



TUGAS AKHIR RE-141581

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN DAWARBLANDONG, KABUPATEN MOJOKERTO

Riris Sugiarti
03211440000018

Dosen Pembimbing
Alfan Purnomo, ST., MT

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



TUGAS AKHIR RE-141581

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN DAWARBLANDONG, KABUPATEN MOJOKERTO

Riris Sugiarti
03211440000018

Dosen Pembimbing
Alfan Purnomo, ST., MT

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT RE-141581

***DEVELOPMENT OF WATER DISTRIBUTION
SYSTEMS IN DAWARBLANDONG DISTRICT,
MOJOKERTO REGENCY***

Riris Sugiarti
03211440000018

SUPERVISIOR
Alfan Purnomo, ST., MT
NIP 19830304 200604 1 002

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
Faculty of Civil, Environmental and Geo Engineering
Institute of Technology Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN DAWARBLANDONG, KABUPATEN MOJOKERTO

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memenuhi Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

oleh:

RIRIS SUGIARTI

NRP. 03211440000018

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:



Alfian Purnomo, ST., MT.
NIP. 19830304 200604 1 002



Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto

Nama Mahasiswa : Riris Sugiarti
NRP : 03211440000018
Jurusan : Teknik Lingkungan
Dosen Pembimbing : Alfian Purnomo, ST., MT

ABSTRAK

Kecamatan Dawarblandong merupakan wilayah pedesaan yang direncanakan akan menjadi kawasan pertambangan mineral dan kawasan strategis sebagai penopang industri besar di Kabupaten Mojokerto. Pengembangan wilayah ini akan mengakibatkan peningkatan ekonomi masyarakat, dan peningkatan jumlah penduduk. Meningkatnya jumlah penduduk harus diimbangi dengan pelayanan masyarakat yang lebih baik lagi seperti halnya pemenuhan kebutuhan air bersih. Saat ini pelayanan sistem distribusi yang ada di wilayah ini hanya 43,4% dari jumlah penduduk yang ada. Diperlukan suatu pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, yang dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakatnya.

Analisis dan pengembangan yang dilakukan meliputi analisis teknis dan finansial. Analisis teknis dilakukan berdasarkan data yang didapatkan di lapangan dan hasil *real demand survey*. Analisis dan simulasi sistem distribusi dilakukan dengan program epanet 2.0 dengan mengacu pada SNI 7509-2011. Rencana pengembangan akan dilakukan selama 10 tahun mulai dari tahun 2018 hingga tahun 2027 dan terbagi dalam 2 tahap. Tahapan pengembangan yang dilakukan meliputi perhitungan proyeksi penduduk dan fasilitas, perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan hasil *real demand survey*, penentuan daerah pengembangan, perencanaan blok dan analisis jaringan pipa eksisting maupun jaringan pipa pengembangan dengan menggunakan program Epanet 2.0.

Hasil pengembangan sistem distribusi pada tahap 1 akan melayani 60 % jumlah penduduk dan untuk tahap 2 melayani 80% dari jumlah penduduk yang telah diproyeksikan. Pengembangan layanan ini meningkatkan kebutuhan air dari 17 L/dtk menjadi

56,55 L/dtk untuk tahap 1 dan 74,87 L/dtk untuk tahap 2. Pemenuhan kebutuhan air bersih ini akan dilayani oleh SPAM Regional Mojo-Lamong. Rencana anggaran biaya yang diperlukan dalam pengembangan sistem distribusi air bersih sebesar Rp 4.111.117.543,90.

Kata kunci : *Epanet, Kecamatan Dawarblandong, PDAM, real demand survey, Sistem Distribusi*

Development of Water Distribution systems in Dawarblandong District, Mojokerto Regency

Name of Student : Riris Sugiarti
NRP : 03211440000018
Study Programme : Teknik Lingkungan
Supervisor : Alfian Purnomo, ST., MT

ABSTRACT

Dawarblandong district is a rural area that is planned to be a minerals mining area and strategic area as a major industrial backlash in Mojokerto Regency. Development in this country will leads to an increase economy and total populations. The Increase number of populations should be balanced with better communities service such as fulfilling clean water demands. Currently, service distribution systems in this area only 43,3% of the total population. Development of water distribution system is required in this area to fulfill clean water demands.

Analysis and development in this study including technical analysis and financial analysis. Technical analysis conducted based on the obtained in the field and the result of real demand survey. Analysis and simulation distribution system using Epanet 2.0 based on the SNI 7509-2011. The development is planned for 10 years from 2018 until 2027 and divided in 2 phases. Steps for developments include projected population and facility calculations, calculation of clean water demand based on real demand survey result, determine of development area, block planning and analysis of existing pipelines and development pipelines using Epanet 2.0.

Result of distribution system development on 1st phase able to serve 60% of the population and for 2nd able to serve 80% of the projected population. The development of this service increases the water demand from 17 L/s to 56,55 L/s for 1st phase and 74,87 L/s for 2nd phase. Fulfillment of this water demand will be served by Mojo-Lamong Regional SPAM. The estimation cost required in this water system development is Rp. 4.111.117.543,90.

Keyword : Epanet, Dawarblandong district, PDAM, real demand survey, Distribution system

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala karunia dan ridho-Nya dan juga utusan-Nya, yaitu Rasulullah SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir **“Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto”** Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari partisipasi dan bimbingan dari semua pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Alfian Purnomo, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir. Terima kasih atas ilmu dan proses bimbingan kepada penulis.
2. Bapak Adhi Yuniarto, ST.,MT.,PhD, Bapak Ir. Eddy Setiadi Soedjono, MSc.,PhD. dan Ibu Bieby Voijant Tangahu ST.,MT.,PhD. Selaku dosen penguji tugas akhir, terima kasih atas saran serta bimbingannya.
3. PDAM Kabupaten Mojokerto, Bakesbang Kab. Mojokerto, Bappeda Kab. Mojokerto beserta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas kerja sama dan bimbingannya.
4. Keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan semangat, motivasi dan khususnya doa yang telah mengiringi selama ini.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan ITS angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan dan semangat bagi penulis.

Penulis berharap semoga segala kebaikan dan ketulusan mendapat balasan dari Allah SWT. Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kekurangan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau penulis yang lain di masa yang akan datang.

Surabaya, 5 Juni 2018
Penyusun

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Metode Perkiraan Jumlah Penduduk dan Fasilitas	7
2.1.1 Metode Aritmatika	7
2.1.2 Metode Geometrik	7
2.1.3 Metode <i>Least-Square</i>	8
2.1.4 Proyeksi Fasilitas	9
2.2 Kebutuhan Air dan Fluktuasinya	9
2.2.1 Kebutuhan Domestik	9
2.2.2 Kebutuhan Non Domestik	10
2.2.3 Kehilangan Air	13
2.2.4 Fluktuasi Kebutuhan Air	14
2.3 Sistem Hidrolika dalam Distribusi	16
2.3.1 Sistem Gravitasi	16
2.3.2 Sistem Pemompaan	16
2.3.3 Sistem Kombinasi	17
2.4 Sistem Penyediaan Air Minum	17
2.5 Sistem Jaringan Induk Distribusi	17
2.5.1 Sistem Cabang atau <i>Branch</i>	18
2.5.2 Sistem Melingkar atau <i>Loop</i>	19

2.6 Kehilangan Tekanan	20
2.7 Sistem Perpipaan Distribusi	21
2.8 Jenis Pipa, Perlengkapan dan Sambungan	21
2.9 Kriteria Perencanaan	25
2.10 Program Epanet	26
BAB III GAMBARAN UMUM.....	29
3.1 Wilayah Perencanaan	29
3.1.1 Letak Geografis dan Administratif.....	29
3.1.2 Topografi	30
3.1.3 Kependudukan	33
3.2 Kondisi SPAM Kabupaten Mojokerto.....	34
3.2.1 Sumber air Baku	39
3.2.2 Distribusi	43
BAB IV METODE PERENCANAAN	47
4.1 Umum.....	47
4.2 Kerangka Perencanaan	47
4.3 Tahap Perencanaan.....	50
4.3.1 Ide Tugas akhir	50
4.3.2 Pengumpulan Data	51
4.3.3 Analisis dan Pembahasan	56
4.3.4 Ringkasan	57
BAB V HASIL DAN PEMAHASAN	59
5.1 Analisis Kondisi Sistem Ditribusi Eksisiting	59
5.1.1 Layanan PDAM	59
5.1.2 Layanan WSLIC 2	60
5.1.3 Layanan PAMSIMAS.....	62
5.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih	69
5.2.1 Hasil Survei.....	69
5.2.2 Proyeksi Penduduk.....	77
5.2.3 Proyeksi Fasilitas.....	85
5.2.4 Kebutuhan Air Bersih Perencanaan	87
5.3 Pengembangan Sistem Distribusi	93
5.4 Penentuan Blok dan Debit Layanan	101
5.5 Analisis Jaringan Pipa Menggunakan Epanet 2.0	113

5.5.1 Pengembangan Tahap 1	119
5.5.2 Pengembangan Tahap 2	127
5.5.3 Diameter Titik tapping	136
5.6 Bill Of Quantity Pengembangan (BOQ)	140
5.6.1 BOQ Perpipaian	140
5.6.2 BOQ Aksesoris Pipa	141
5.6.3 BOQ Penanaman Pipa	143
5.7 Rencana Anggaran Biaya Pengembangan	148
5.7.1 RAB Perpipaian	148
5.7.2 RAB Aksesoris Pipa	153
5.7.3 RAB Trust Block	155
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	161
6.1 Kesimpulan	161
6.2 Saran	161
DAFTAR PUSTAKA	163
BIOGRAFI PENULIS	253

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Pola Jaringan Distribusi Cabang	18
Gambar 2. 2	Pola Jaringan Melingkar (LOOP)	19
Gambar 3. 1	Peta Administrasi Kecamatan Dawarblandong	31
Gambar 3. 2	Skema Sitem Distribusi Di Kabupaten Mojokerto	34
Gambar 3. 3	Sumber Air Baku PDAM Kabupaten Mojokerto	40
Gambar 4. 1	Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	50
Gambar 5. 1	Peta Layanan Sitem Distribusi Eksisting.....	67
Gambar 5. 2	Sumber Air Bersih Responden	69
Gambar 5. 3	Akses Air Bersih Responden Pada Musim Penghujan.....	70
Gambar 5. 4	Akses Air Bersih Responden Pada Musim Kemarau	71
Gambar 5. 5	Grafik Jam Puncak	76
Gambar 5. 6	Grafik Pelayanan Air Bersih Pengembangan Tahap 1	94
Gambar 5. 7	Grafik Pelayanan Air Bersih Pengembangan Tahap 2.....	95
Gambar 5. 8	Peta Pengembangan Sitem Distribusi.....	99
Gambar 5. 9	Peta Pembagian Blok Tahap 1.....	109
Gambar 5. 10	Peta Pembagian Blok Tahap 2.....	111
Gambar 5. 11	Hasil Analisii Jaringan Eksisting	115
Gambar 5. 12	Running Epanet Pengembangan Tahap 1	121
Gambar 5. 13	Detail A : Penambahan Pipa Baru P 40	125
Gambar 5. 14	Detail B: Penambahan Pipa Baru P 41	125
Gambar 5. 15	Detail C: Penambahan Pipa Baru P 46	126
Gambar 5. 16	Detail D: Penambahan Pipa Baru P 58	128
Gambar 5. 17	Detail E: Penambahan Pipa Baru P-60	128
Gambar 5. 18	Detail F: Penambahan Pipa P54	129
Gambar 5. 19	<i>Running</i> Epanet Pengembangan Tahap 2	131
Gambar 5. 20	Galian Pipa pada Tanah Stabil.....	143
Gambar 5. 21	Skema Urugan Penanaman Pipa	144
Gambar 5. 22	Gambar Tipikal Thrust Block	155

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebutuhan air bersih domestik	10
Tabel 2.2	Konsumsi Air Non Domestik	11
Tabel 2.3	Nilai Faktor Hari Maksimum dan Jam Puncak	15
Tabel 3.1	Kepadatan Penduduk Akhir Tahun 2016	33
Tabel 3.2	Cakupan Layanan SPAM Kabupaten Mojokerto	36
Tabel 3.3	Sumur Dalam di Kabupaten Mojokerto	42
Tabel 3.4	Pelanggan PDAM di Kecamatan Dawarblandong	44
Tabel 4.1	Klasifikasi desa berdasarkan tingkat kepadatan di Kecamatan Dawarblandong	52
Tabel 4.2	jumlah responden tiap desa di Kecamatan Dawarblandong	54
Tabel 5. 1	Daerah Layanan PDAM Tahun 2017	60
Tabel 5. 2	Daerah Layanan Air Bersih Di Kecamatan Dawarblandong	64
Tabel 5. 3	Jenis Kegiatan Pemakaian Air	74
Tabel 5. 4	Persentase Pemakaian Air	75
Tabel 5.5	Jumlah Penduduk Kecamatan Dawarblandong Tahun 2007-2017	78
Tabel 5. 6	Nilai Korelasi Metode Aritmatika	79
Tabel 5. 7	Nilai Korelasi Metode Geometri	80
Tabel 5. 8	Nilai Korelasi Metode Least Square	81
Tabel 5. 9	Proyeksi Penduduk Kecamatan Dawarblandong Masing-Masing Desa	83
Tabel 5. 10	Hasil Proyeksi Fasilitas Di Kecamatan Dawarblandong	86
Tabel 5. 11	Tabel Unit Konsumsi Air Bersih	87
Tabel 5. 12	Perencanaan Kebutuhan Air Bersih Tahun 2018 - 2027	90
Tabel 5. 13	Pengembangan Sistem Distribusi Tahap 1	96
Tabel 5. 14	Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Tahap 2	97
Tabel 5. 15	Pembagian Blok Eksisting	101
Tabel 5. 16	Pembagian Blok Dan Debit Layanan Pengembangan Tahap 1	105
Tabel 5. 17	Pembagian Blok Dan Debit Layanan Pengembangan Tahap 2	106
Tabel 5. 18	Hasil Running Pipa Eksisting	117

Tabel 5. 19 Hasil Runnning Node Eksisting	118
Tabel 5. 20 Hasil Running Pipa Pengembangan Tahap 1	123
Tabel 5. 21 Hasil Runnning Node Tahap 1	126
Tabel 5. 22 Hasil Running Pipa Pengembangan Tahap 2	133
Tabel 5. 23 Hasil Running Node Tahap 2	135
Tabel 5. 24 Diameter Titik Tapping Tahap 1	138
Tabel 5. 25 Diameter Pipa Tapping Tahap 2	138
Tabel 5. 26 BOQ Pipa Tahap 1	140
Tabel 5. 27 BOQ Pipa Tahap 2	141
Tabel 5. 28 BOQ Aksesoris Pipa.....	142
Tabel 5. 29 BOQ Penanaman Pipa	146
Tabel 5. 30 Analisis Harga Satuan Pemasangan Pipa	148
Tabel 5. 31 RAB Pengadaan Pipa.....	150
Tabel 5. 32 RAB Pemasangan Pipa.....	151
Tabel 5. 33 RAB Aksesoris Pipa	153
Tabel 5. 34 Dimensi Trust Block.....	155
Tabel 5. 35 Analisis Harga Satuan Pembetonan 1 m ³	158
Tabel 5. 36 RAB Trust Block	159
Tabel 5. 37 Rekap RAB Perencanaan Pengembangan.....	160

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	165
LAMPIRAN B	177
LAMPIRAN C	196
LAMPIRAN D	215
LAMPIRAN E	215

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan komponen terpenting bagi kehidupan. Semua makhluk hidup yang ada di bumi pasti membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Urgensitasnya tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan air minum saja, namun air bersih juga sangat dibutuhkan dalam kebutuhan sehari-hari seperti halnya untuk mencuci, mandi, membersihkan rumah, pemanas, pendingin udara, dan juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi (Nazih, 2016). Penyediaan air yang mencukupi dan terkontrol dalam lingkungan di mana kita tinggal, merupakan hal penting yang harus dipenuhi (Anitaningtyas, 2010). Kebutuhan air akan meningkat seiring dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk. PDAM sebagai salah satu badan penyedia air bersih perlu meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas air bersih yang diproduksinya (Wahyono, 2007). Pengembangan daerah menjadi salah satu faktor meningkatnya jumlah penduduk yang ada di suatu daerah.

Pengembangan daerah telah diatur dalam rencana tata ruang wilayah pada daerah masing-masing, seperti halnya pengembangan yang terjadi di kecamatan Dawarblandong. Menurut Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Mojokerto periode tahun 2012-2032, kecamatan Dawarblandong diperuntukan sebagai kawasan pertambangan mineral dan penompang kawasan industri besar di Kabupaten Mojokerto. Perkembangan kawasan ini dapat meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat di Kecamatan Dawarblandong, selain itu juga akan meningkatkan jumlah penduduk yang ada di Kecamatan Dawarblandong baik penduduk lokal maupun pendatang sebagai dampak dari pengembangan kawasan industri.

Kecamatan Dawarblandong merupakan salah satu Kecamatan yang terletak di Kabupaten Mojokerto bagian utara dengan tingkat kepadatan penduduk mencapai 877 jiwa/km² (Kecamatan Dawarblandong Dalam Angka, 2017). Daerah ini merupakan wilayah pedesaan dengan mata pencaharian utama sebagai petani. Sebagian besar masyarakat masih mengandalkan air sumur sebagai sumber air bersih yang digunakan dengan

sumber yang terbatas (USAID, 2014). Sistem distribusi air bersih yang berasal dari PDAM Kabupaten Mojokerto hanya sekitar 1975 Sambungan Rumah atau 22% dari jumlah penduduk di Kecamatan Dawarblandong (PDAM Kab. Mojokerto, 2017).

Tingkat pelayanan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong mencapai 43,4% dari jumlah penduduk yang ada. Pelayanan sistem distribusi dilakukan oleh PDAM, PAMSIMAS, dan WSLIC 2. Dalam memenuhi kebutuhannya, sebagian besar sistem distribusi mendapatkan air baku dari sumur pompa dalam. Selain memanfaatkan sumur pompa, pada tahun 2012 pemenuhan kebutuhan air bersih PDAM Kabupaten Mojokerto juga dibantu oleh PDAB dengan memanfaatkan air baku dari sungai brantas dengan debit produksi mencapai 50 L/detik dan akan menambah unit produksi kembali untuk memenuhi kebutuhan air bersih SPAM Regional Mojo-Lamong. Menurut Rispam Kabupaten Mojokerto 2016, pengembangan sistem distribusi untuk Kecamatan Dawarblandong dan wilayah Kabupaten Mojokerto disebelah utara sungai Brantas akan dilayani oleh SPAM Regional Mojo-Lamong dengan debit produksi 200 L/detik.

Dengan adanya pengembangan wilayah dan peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Dawarblandong ini perlu adanya suatu pengembangan sistem distribusi air bersih agar kebutuhan air bersih masyarakat dapat terpenuhi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada pada sistem distribusi air bersih di Kabupaten Mojokerto yang telah diuraikan dalam latar belakang diatas, sehingga dapat dirumuskan permasalahan yang terdapat pada sistem distribusi air bersih di Kabupaten Mojokerto meliputi pengembangan wilayah di Kecamatan Dawarblandong dan meningkatnya kebutuhan air bersih, tingkat pelayanan sistem distribusi air bersih yang masih belum maksimal terutama pada Kecamatan Dawarblandong dan pengaruh pengembangan sistem distribusi pada PDAM Kabupaten Mojokerto terutama dalam hal teknis dan finansial.

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah untuk:

1. Menghitung kebutuhan air bersih untuk melayani masyarakat Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto berdasarkan hasil *real demand survey*.
2. Merencanakan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto.
3. Menghitung BOQ (*Bill Of Quantity*) dan RAB (Rencana Anggaran Biaya) pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto.

1.4 Ruang Lingkup

Memperhatikan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan diatas, maka pembatasan masalah pada studi ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah perencanaan dan pengembangan adalah di Kabupaten Mojokerto, tepatnya di Kecamatan Dawarblandong.
2. Pembahasan tugas akhir ini dibatasi pada aspek rencana pengembangan sistem distribusi air minum dengan waktu rencana 10 tahun yaitu tahun 2018 hingga tahun 2027 disesuaikan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Mojokerto tahap 1 tahun 2017-2021, tahap 2 tahun 2022-2026 dan tahap 3 tahun 2027. Selain itu juga menurut Rispam Kabupaten Mojokerto bahwa Kecamatan Dawarblandong masuk kedalam daerah prioritas II dimana daerah ini akan dikembangkan pada 5 tahun pertama (2017 – 2022) dan 5 tahun kedua (2023 – 2027).
3. Pengembangan direncanakan berasal dari PDAM Kabupaten Mojokerto dengan mempertimbangkan pengembangan program WSLIC 2 dan Pamsimas sebagai penyalur sistem distribusi air bersih yang ada di Kecamatan Dawarblandong.
4. Pengumpulan data primer dan data sekunder
 - a. Data primer yang dibutuhkan adalah kebutuhan air bersih masyarakat, fluktuasi pemakaiannya dan tinggi elevasi rencana titik *tapping* dan titik *node*

(persimpangan jaringan, belokan,dll) pada daerah pengembangan.

- b. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi:
 - Peta administrasi Kabupaten Mojokerto
 - Peta topografi Kabupaten Mojokerto
 - Debit dan peta jaringan pipa utama (pipa transmisi) PDAB Gedeg, Kabupaten Mojokerto
 - Data penduduk dan fasilitas umum yang ada di Kecamatan Dawarblandong
 - Peta jaringan sistem distribusi PDAM Kabupaten Mojokerto eksisting
 - Data kapasitas pompa PDAM Kabupaten Mojokerto
 - Debit produksi dan daerah layanan masing-masing sumber air baku yang digunakan di PDAM Kabupaten Mojokerto
 - RISPAM Kabupaten Mojokerto
 - Daerah layanan WSLIC di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto
 - Daerah layanan PAMSIMAS di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto
 - HSPK Kabupaten Mojokerto tahun 2018
5. Perencanaan teknis berupa aspek teknis dalam sistem distribusi yang meliputi dimensi pipa, kecepatan dalam pipa, tekanan, *headloss*, *head* pompa, dll.
6. Perencanaan finansial berupa aspek finansial yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem distribusi di Kabupaten Mojokerto meliputi BOQ (Bill Of Quantity) dan RAB (Rencana Anggaran Biaya).
7. Model perencanaan jaringan sistem distribusi air minum disimulasikan dengan menggunakan *software* EPANET 2.0.
8. Perhitungan BOQ dan RAB pekerjaan pemasangan pipa mengacu pada HSPK Kabupaten Mojokerto tahun 2018. Sedangkan BOQ dan RAB pangaan pipa dan aksesoris mengacu pada brosur harga pipa dan aksesoris pipa tahun 2018.

1.5 Manfaat

Manfaat penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai solusi alternatif permasalahan peningkatan kebutuhan air bersih dan peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Dawarblandong.
2. Sebagai alternatif cara meningkatkan pelayanan dan pengembangan sistem distribusi PDAM Kabupaten Mojokerto.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Perkiraan Jumlah Penduduk dan Fasilitas

Perkiraan dan pertambahan jumlah penduduk erat sekali hubungannya dengan perencanaan suatu sistem penyediaan air bersih pada suatu daerah. Perkembangan dan pertambahan jumlah penduduk akan menentukan besarnya kebutuhan air bersih dimasa yang akan datang, dimana hasilnya merupakan pendekatan dari hasil sebenarnya. Metode Perkiraan jumlah penduduk yang biasa digunakan meliputi 3 metode, yaitu metode aritmatika, metode geometri, dan metode *least square* (Nasution, 2011).

2.1.1 Metode Aritmatika

Metode perhitungan dengan cara aritmatik didasarkan pada kenaikan rata-rata jumlah penduduk dengan menggunakan data terakhir dan rata-rata sebelumnya. Dengan cara ini perkembangan dan pertambahan penduduk akan bersifat linier. Perhitungan ini menggunakan persamaan berikut :

$$P_n = P_t + I (n) \quad (1)$$

$$I = \frac{P_o + P_t}{t} \quad (2)$$

dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n ;

P_t = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke I ;

P_o = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir;

t = jumlah tahun yang diketahui.

n = jumlah interval

2.1.2 Metode Geometrik

Perhitungan perkembangan populasi berdasarkan pada angka kenaikan penduduk rata – rata pertahun. Presentase pertumbuhan penduduk rata – rata dapat dihitung dari data sensus tahun sebelumnya. Persamaan yang digunakan untuk metode Geometrik ini adalah :

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (3)$$

dimana

- P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n ;
 P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar;
 r = laju pertumbuhan penduduk;
 n = jumlah interval

2.1.3 Metode *Least-Square*

Metode ini umumnya digunakan pada daerah yang tingkat pertambahan penduduk cukup tinggi. Perhitungan pertambahan jumlah penduduk dengan metode ini didasarkan pada data tahun-tahun sebelumnya dengan menganggap bahwa pertambahan jumlah penduduk suatu daerah disebabkan oleh kematian, kelahiran, dan migrasi. Persamaan untuk metode ini adalah:

$$Y = a.X + b \quad (4)$$

dimana

- Y = nilai variabel berdasarkan garis regresi;
 X = variabel independen;
 a = konstanta;
 b = koefisien arah regresi linear.

$$a = \frac{\sum Yx \sum X^2 - \sum Xx \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (5)$$

$$b = \frac{n \sum Xx \sum Y - \sum Xx \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (6)$$

Dalam pemilihan metode proyeksi penduduk yang terpilih, dari ketiga metode tersebut selanjutnya dilakukan pengujian angka korelasi. Angka korelasi yang mendekati atau sama dengan 1 menunjukkan korelasi tersebut kuat. Apabila angka korelasi mendekati atau sama dengan 0 maka korelasi tersebut lemah. Rumus yang digunakan untuk uji korelasi adalah :

$$R = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2] \cdot [n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}} \quad (7)$$

Pada umumnya hasil perhitungan yang didapatkan mempunyai kecenderungan pertambahan penduduk yang hampir sama dengan pertambahan penduduk sebelumnya. tetapi yang perlu diperhatikan setelah melakukan proyeksi penduduk adalah melakukan control terhadap batas jenuh area. Batas jenuh area adalah kemampuan maksimum dari area tersebut untuk menampung penduduk yang

menepatinya, yang ideal adalah 150 jiwa/Ha, sedangkan maksimumnya adalah 300 jiwa/Ha. Untuk mengetahui apakah hasil perhitungan proyeksi dapat dipakai atau tidak adalah dengan membandingkan hasil perbandingan besarnya penduduk proyeksi sampai akhir tahun perencanaan terhadap luas wilayah studi dengan besarnya batas jenuh area. Jika hasilnya kurang dari batas jenuh area maka hasilnya dapat dipakai akan tetapi jika hasilnya ternyata melebihi batas jenuh area, maka batas jenuh area tersebut dipakai untuk menghitung besarnya penduduk.

2.1.4 Proyeksi Fasilitas

Seperti halnya data penduduk, data fasilitas sosial ekonomi yang ada juga perlu diperhitungkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih pada aktivitas sehari-hari dalam fungsinya. Untuk menghitung proyeksi fasilitas sosial ekonominya dipakai data perkembangan pertumbuhan penduduk sebagai bahan pertimbangan. Ini sesuai dengan pengertian bahwa fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan adalah tuntutan kebutuhan masyarakat, artinya banyaknya fasilitas yang harus tersedia berbanding lurus dengan jumlah penduduk yang menggunakan fasilitas tersebut .

Rumus:

$$F_n = w \times F_0 \quad (8)$$

dimana:

F_n = Jumlah fasilitas untuk tahun ke- n

W = Perbandingan jumlah penduduk pada tahun ke- n dengan jumlah penduduk pada tahun ke-0

2.2 Kebutuhan Air dan Fluktuasinya

Kebutuhan air bersih berdasarkan penggunaannya dapat dibedakan menjadi 2 (Swesty, 2012), yaitu:

1. Kebutuhan Air Domestik
2. Kebutuhan Air Non- Domestik.

2.2.1 Kebutuhan Domestik

Kebutuhan air domestik dapat diketahui dari data penduduk yang ada. Untuk mengetahui kebutuhan air pada masa yang datang, antara lain perlu mengetahui jumlah penduduk pada masa yang akan datang, atau dengan kata lain perlu mengetahui:

- a. Jumlah penduduk pada saat ini.

b. Kenaikan penduduk

Semakin banyak jumlah orang, maka semakin banyak pula kebutuhan air

Jenis pelayanan air memberikan pengaruh terhadap konsumsi air, yang dikenal dua kategori fasilitas penyediaan air bersih yaitu:

1. Fasilitas perpipaan meliputi:
 - Sambungan Rumah (SR)
 - Sambungan Kran Umum (KU)
2. Fasilitas Non-perpipaan
 - Sumur umum, mobil air, dan mata air.

Tabel 2. 1 kebutuhan air bersih domestik

Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kategori Kota	Pemakaian Air Domestik
I	>1.000.000	Metropolitan	190 L/orang/hari
II	500.000 – 1.000.000	Besar	170 L/orang/hari
III	100.000 – 500.000	Sedang	150 L/orang/hari
IV	20.000 – 100.000	Kecil	130 L/orang/hari
V	3.000 – 20.000	IKK	100 L/orang/hari
VI	<3.000	Desa	60 L/orang/hari

Sumber: Direktorat Jendral Cipta Karya, Dept. PU.,1994

2.2.2 Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan dasar air non-domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang berupa fasilitas-fasilitas antara lain sebagai berikut:

- Perkantoran (pemerintah dan swasta)
- Pendidikan (TK,SD,SMP,SMA, dan Perguruan Tinggi)
- Tempat-tempat ibadah (masjid, gereja,dll.)
- Kesehatan (rumah sakit, puskesmas, dll)
- Komersial (toko, hotel, bioskop,dll)
- Umum (terminal, pasar,dll)

Untuk memprediksikan perkembangan kebutuhan air dasar non domestik perlu diketahui rencana pengembangan kota dan aktivitasnya. Hal ini perlu saat perencanaan hal-hal seperti pengembangan kota masa depan tidak dipikirkan atau dijadikan

bahan pertimbangan, maka saat pemekaran kota terjadi, air itu tidak akan sampai pada daerah-daerah yang baru muncul akibat urbanisasi. Namun bila tidak diketahui, maka prediksi dapat didasarkan pada satuan ekivalen penduduk dimana konsumen non domestik dapat diperhitungkan mengikuti perkembangan kebutuhan air dasar konsumen domestik.

Tabel 2.2 Konsumsi Air Non Domestik

No.	Jenis Gedung	Pemakaian Air Rata-Rata Sehari (Liter)	Jangka Waktu Pemakaian Air Rata-Rata Sehari (Jam)	Keterangan
1	Perumahan Mewah	250	8- 10	Setiap Penghuni
2	Rumah Biasa	160-250	8- 10	Setiap Penghuni
3	Apartemen	200-250	8- 10	Mewah 250 Liter Menengah 180 Liter Bujangan 120 Liter
4	Asrama	120	8	Bujangan
5	Rumah Sakit	Mewah >1000 Menengah 500-1000 Umum 350-500	8- 10	Setiap tempat tidur pasien Pasien luar : 8 Liter Staf/Pegawai :120 Liter Keluarga Pasien: 160 Liter
6	Sekolah Dasar	40	5	Guru : 100 Liter
7	SLTP	50	6	Guru : 100 Liter
8	SLTA dan Lebih Tinggi	80	6	Guru / Dosen : 100 Liter
9	Rumah-Toko	100-200	8	Penghuninya :160 Liter
10	Gedung Kantor	100	8	Setiap Pegawai
11	Toserba (Toko serba ada, <i>Departement Store</i>)	3	7	Pemakaian air hanya untuk kakus, belum termasuk untuk bagian restoran

No.	Jenis Gedung	Pemakaian Air Rata-Rata Sehari (Liter)	Jangka Waktu Pemakaian Air Rata-Rata Sehari (Jam)	Keterangan
12	Pabrik/ Industri	Buruh Pria : 60 Wanita : 100	8	Per orang, setiap giliran (kalau bekerja > 8 jam sehari)
13	Stasiun/ Terminal	3	15	Setiap Penumpang (yang tiba maupun berangkat)
14	Restoran	30	5	Untuk Penghuni : 160 Liter
15	Restoran Umum	15	7	Untuk Penghuni : 160 Liter Pelayan: 100 Liter
16	Gedung Pertunjukan	30	5	Pemakaian air dihitung per penonton
17	Gedung Bioskop	10	3	Pemakaian air dihitung per penonton
18	Toko Pengecer	40	6	Pedagang Besar : 30 Liter / tamu 150 Liter / Staf
19	Hotel/ Penginapan	150-300	10	Untuk Setiap Tamu, Staf : 120 - 150 Liter Penginapan : 200 Liter
20	Gedung Peribadatan	10	2	Didasarkan Jumlah Jemaah per hari
21	Perpustakaan	25	6	Untuk Setiap Pembaca Yang Tinggal
22	Bar	30	6	Setiap Tamu
23	Perkumpulan Sosial	30	-	Setiap Tamu
24	Kelab Malam	120-350	-	Setiap Tempat Duduk
25	Gedung Perkumpulan	150-200	-	Setiap Tamu

No.	Jenis Gedung	Pemakaian Air Rata-Rata Sehari (Liter)	Jangka Waktu Pemakaian Air Rata-Rata Sehari (Jam)	Keterangan
26	Laboratorium	100-200	8	Setiap Staff

Sumber : Noerbambang, Morimura. 1985

2.2.3 Kehilangan Air

Kehilangan air adalah selisih antara penyediaan air dengan pemakaian air. Besarnya tingkat kehilangan air antara lain disebabkan oleh mutu pekerjaan fisik, terutama pekerjaan pemasangan pipa distribusi sekunder atau tersier serta sambungan rumah. Pekerjaan pemasangan pipa kecil pada umumnya kurang mendapat perhatian yang memadai. Kehilangan air secara fisik umumnya terjadi pada pipa-pipa kecil dan sambungan rumah. Rendahnya mutu pekerjaan disebabkan karena jenis bahan yang kurang baik dan kurangnya pengawasan sehingga pipa menjadi mudah bocor.

Pengertian mengenai kehilangan air ada tiga macam, yaitu :

- 1) Kehilangan air rencana
Kehilangan air ini dialokasikan untuk kelancaran operasi dan pemeliharaan fasilitas air bersih. Kehilangan air ini akan diperhitungkan dalam penetapan harga air, yang biayanya akan dibebankan pada konsumen, misalnya kehilangan air:
 - untuk mencuci *filter*
 - untuk zat pelarut klor, yang digunakan pada kantor dan bangunan pengolahan air bersih
- 2) Kehilangan air percuma
Kehilangan air percuma menyangkut aspek penggunaan fasilitas penyediaan air bersih dan pengelolaannya. Kehilangan air bersih ini dapat diperkecil dengan cara penggunaan fasilitas penyediaan air bersih secara baik dan benar, disertai dengan pengelolaan yang baik. Kehilangan air percuma ada dua macam, yaitu :
 - *Leakage*, yaitu kehilangan air pada komponen fasilitas air yang tidak dikendalikan oleh pengelola.
 - *Wastage*, yaitu kehilangan air pada saat pemakaian air oleh konsumen.
- 3) Kehilangan air insidental

Kehilangan air insidentil adalah kehilangan air yang di luar kekuasaan manusia, misalnya kehilangan air yang disebabkan oleh bencana alam.

Dalam perhitungan perencanaan penyediaan air bersih, dipakai istilah kehilangan air rencana dengan anggapan bahwa kehilangan air percuma dan insidentil telah termasuk di dalamnya. Besarnya kehilangan air pada umumnya diambil pada nilai 15–25 % dari keseluruhan kebutuhan domestik dan non domestik.

2.2.4 Fluktuasi Kebutuhan Air

Menurut Lubis (2014), fluktuasi kebutuhan air yaitu naik turunnya kebutuhan akan air yang disebabkan oleh:

- a. Musim
- b. Budaya masyarakat
- c. Kondisi daerah
- d. Ukuran kota

Dalam perhitungan, kebutuhan air didasarkan pada kebutuhan air hari maksimum dan kebutuhan air jam maksimum dengan referensi kebutuhan air rata-rata.

- 1) Kebutuhan air rata-rata harian (Q_{rh})

Kebutuhan air rata-rata harian adalah banyaknya air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan domestik, non domestik, dan ditambah dengan kehilangan air, yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Q_{rh} = Q_{domestik} + Q_{non\ domestik} + Q_{kebocoran} \quad (9)$$

dimana :

Q_{rh} = Kebutuhan air rata-rata harian.

$Q_{domestik}$ = Kebutuhan air domestik.

$Q_{non\ domestik}$ = Kebutuhan air non domestik.

$Q_{kebocoran}$ = Kehilangan air karena kebocoran (15%-25%)

- 2) Kebutuhan air hari maksimum (Q_{hm})

Kebutuhan air hari maksimum adalah banyaknya kebutuhan air terbesar pada suatu hari dalam satu tahun dan berdasarkan pada Q_{rh} . Untuk menghitung Q_{hm} diperlukan faktor fluktuasi kebutuhan air maksimum (f_{hm}), yang dapat dituliskan dalam rumus sebagai berikut :

$$Q_{hm} = f_{hm} \times Q_{rh} \quad (10)$$

dimana : Q_{hm} = Kebutuhan air hari maksimum.
 f_{hm} = Faktor harian maksimum (115 % - 120 %).

3) Kebutuhan air jam maksimum (Q_{jm})

Kebutuhan air jam maksimum adalah banyaknya kebutuhan air terbesar pada saat jam tertentu dalam satu hari. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Q_{jm} = f_{jm} \times Q_{rh} \quad (11)$$

dimana : Q_{jm} = Kebutuhan air jam maksimum.

f_{jm} = Faktor jam maksimum (175 % - 210 %).

Nilai faktor hari maksimum dan faktor jam puncak telah ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Cipta Karya. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Nilai Faktor Hari Maksimum dan Jam Puncak

No.	Kategori	Jumlah Penduduk (jiwa)	Faktor hari maksimum	Faktor jam puncak
1	Metropolitan	>1.000.000	1,1	1,5
2	Kota Besar	500.000-1.000.000	1,1	1,5
3	Kota Sedang	100.000-500.000	1,1	1,5
4	Kota Kecil	25.000-100.000	1,1	1,5
5	Ibukota Kecamatan	10.000-25.000	1,1	1,5
6	Pedesaan	<10.000	1,1	1,5

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Cipta Karya, 1998.

4) Kebutuhan pemadam kebakaran

Kebutuhan untuk kebakaran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{kebakaran} = 20\% \times Q_{hm} \quad (12)$$

dimana : $Q_{kebakaran}$ = Kebutuhan air untuk kebakaran

5) Kebutuhan air bersih total

Kebutuhan air bersih total dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{total} = Q_{kebakaran} + Q_{jm} \quad (13)$$

dimana : Q_{total} = Kebutuhan air bersih total

2.3 Sistem Hidrolika dalam Distribusi

Menurut Nazih (2016), untuk mendistribusikan air minum dapat dipilih salah satu sistem di antara tiga sistem pengaliran berikut:

2.3.1 Sistem Gravitasi

Sistem ini digunakan bila elevasi sumber air baku atau pengolahan berada jauh di atas elevasi daerah pelayanan dan sistem ini dapat memberikan energi potensial yang cukup tinggi hingga pada daerah layanan terjauh. Sistem ini merupakan sistem yang paling menguntungkan karena operasional dan pemeliharaannya mudah.

2.3.2 Sistem Pemompaan

Pengaliran ini digunakan jika tinggi antara sumber air dengan daerah pelayanan tidak mampu memberikan tekanan yang cukup, sehingga debit dan tekanan air yang diinginkan akan dipompa menuju jaringan-jaringan pipa distribusi dan sistem pengaliran pompa dapat dibagi menjadi dua, yaitu :

1) Pengaliran pemompaan dengan *elevated reservoir*

Air bersih didistribusikan dengan pengaliran pemompaan dan *elevated reservoir*. Sistem pengaliran demikian dapat membentuk keseimbangan *supply* dan *demand*, sehingga peningkatan tinggi tekan di seluruh jaringan tetap terjaga atau konstan, dapat mencegah kemungkinan terjadinya interupsi pelayanan dan pemompaan dapat dilakukan selama 24 jam sesuai dengan kebutuhan. Keuntungan sistem ini sama dengan cara pengaliran gravitasi, tapi biaya pemeliharaan dan operasionalnya tinggi.

2) Pemompaan langsung

Air baku yang berkualitas sama dengan air bersih langsung didistribusikan ke pipa-pipa jaringan distribusi. Cara ini mengutamakan aspek ekonomis, tapi memiliki kelemahan yaitu, tidak memenuhi karakteristik dari cara pengaliran sebelumnya. Pemompaan langsung ini dilengkapi dengan tangki *hidropneumatik*.

2.3.3 Sistem Kombinasi

Sistem ini merupakan sistem pengaliran dimana air minum dari sumber air atau instalasi pengolahan dialirkan ke jaringan pipa distribusi dengan menggunakan pompa dan reservoir distribusi, baik dioperasikan secara bergantian atau bersama-sama, disesuaikan dengan keadaan topografi dari daerah pelayanan.

2.4 Sistem Penyediaan Air Minum

Sistem Penyediaan Air Bersih adalah suatu sistem penyediaan air bersih yang meliputi pengambilan air baku, proses pengolahan, dan reservoir serta distribusi (Depkimpraswil, 2002). Sistem distribusi adalah jaringan perpipaan untuk mengalirkan air minum dari reservoir menuju daerah pelayanan/ konsumen (Nazih, 2016).

Perencanaan sistem distribusi air minum didasarkan atas dua faktor utama yaitu kebutuhan air (*water demand*) dan tekanan air, serta ditunjang dengan faktor kontinuitas dan *safety* (keamanan). Air yang disuplai melalui jaringan pipa distribusi, sistem pengalirannya terbagi atas dua alternatif pendistribusian, yaitu :

a. *Continuous System* (Sistem Berkelanjutan)

Pada sistem ini, suplai dan distribusi air kepada konsumen dilaksanakan secara terus-menerus selama 24 (dua puluh empat) jam. Sistem ini biasanya diterapkan bila pada setiap waktu kuantitas air baku dapat memenuhi kebutuhan konsumsi air di daerah pelayanan.

b. *Intermittent System*

Pada sistem ini air minum yang disuplai dan didistribusikan kepada konsumen dilakukan hanya selama beberapa jam dalam satu hari, yaitu dua sampai empat jam pada pagi dan sore hari. Sistem ini biasanya diterapkan apabila kuantitas air dan tekanan air tidak mencukupi.

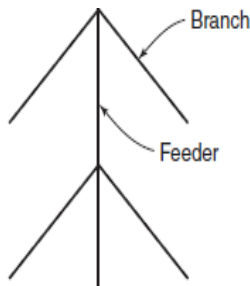
2.5 Sistem Jaringan Induk Distribusi

Menurut Nazih (2016), sistem jaringan induk distribusi yang dipakai dalam pendistribusian air bersih terdiri dari dua macam sistem, yaitu:

2.5.1 Sistem Cabang atau *Branch*

Pada sistem ini air hanya mengalir dari satu arah dan pada setiap ujung pipa akhir daerah pelayanan terdapat titik akhir (*dead end*), serta pipa distribusi tidak saling berhubungan. Air disuplai ke area konsumen melalui satu jalur pipa utama. Sistem ini biasanya digunakan pada daerah yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- 1) Perkembangan kota ke arah memanjang.
- 2) Sarangan jaringan tidak saling berhubungan.
- 3) Keadaan topografi daerah dengan kemiringan medan yang menuju satu arah.



Gambar 2. 1 Pola Jaringan Distribusi Cabang
Sumber: Nazih, 2016

Keuntungan menggunakan sistem cabang pada sistem jaringan induk distribusi, antara lain:

- 1) Jaringan distribusi relatif lebih sederhana.
- 2) Pemasangan pipa lebih murah.
- 3) Penggunaan pipa lebih sedikit karena pipa distribusi hanya dipasang pada daerah yang paling padat penduduknya.

Sedangkan kerugian menggunakan sistem cabang pada sistem jaringan induk distribusi, antara lain:

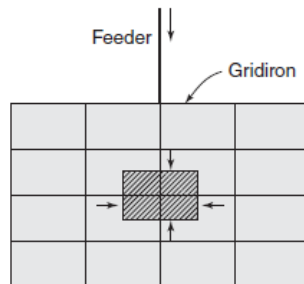
- 1) Kemungkinan terjadinya penimbunan kotoran dan pengendapan di ujung pipa tidak dapat dihindari, sehingga harus dilakukan pembersihan yang intensif untuk mencegah timbulnya bau dan terhambatnya aliran.
- 2) Suplai air terganggu jika ada kebakaran atau kerusakan pada salah satu bagian pipa.
- 3) Kemungkinan tekanan air yang diperlukan tidak cukup bila ada sambungan baru.

- 4) Keseimbangan sistem pengaliran kurang terjamin terutama terjadinya tekanan kritis pada bagian pipa yang terjauh.

2.5.2 Sistem Melingkar atau Loop

Pada sistem ini jaringan pipa induk distribusi saling berhubungan satu dengan yang lain membentuk lingkaran-lingkaran, sehingga pada pipa induk tidak ada titik mati (*dead end*) dan air akan mengalir ke suatu titik dengan melalui beberapa arah atau jalan. Sistem ini dapat diterapkan pada:

- 1) Daerah dengan jaringan jalan yang saling berhubungan.
- 2) Daerah dengan perkembangan kota yang cenderung ke segala arah.
- 3) Keadaan topografi yang relatif datar.



Gambar 2. 2 Pola Jaringan Melingkar (LOOP)

Sumber: Nazih, 2016

Keuntungan menggunakan sistem melingkar pada sistem jaringan induk distribusi, antara lain:

- 1) Kemungkinan terjadinya penimbunan kotoran dan pengendapan kotoran serta pengendapan lumpur dapat dihindari (air dapat disirkulasi dengan bebas).
- 2) Bila terjadi kerusakan dan perbaikan di salah satu jaringan pipa atau pengambilan air untuk pemadam kebakaran pada daerah tertentu, maka suplai air pada sistem bagian lainnya tidak terganggu.

Sedangkan kerugian menggunakan sistem melingkar pada sistem jaringan induk distribusi, antara lain:

- 1) Sistem perpipaan rumit.
- 2) Perlengkapan pipa yang digunakan sangat banyak.

2.6 Kehilangan Tekanan

Kehilangan tekanan air dalam pipa atau biasa disebut headloss (H_f) terjadi akibat adanya friksi antara fluida dengan fluida dan antara fluida dengan permukaan dalam pipa yang dilaluinya. Kehilangan tekanan maksimum 10 m/km panjang pipa. Kehilangan tekanan ada dua macam, yaitu :

1) Mayor Losses

Mayor Losses yaitu kehilangan tekanan sepanjang pipa lurus, dapat dihitung dengan persamaan Hazen-william:

$$H_f = \left[\frac{Q}{0,2785 C D^{2,63}} \right]^{1,85} \times L \quad (14)$$

dimana :

H_f = *major losses* sepanjang pipa lurus (m)

L = panjang pipa (m)

Q = debit aliran (m^3/dtk)

D = diameter pipa (m)

C = koefisien Hazen-William (tergantung jenis pipa)

Tabel 2. 4 Nilai Koefisien Kekasaran Hazen Wiliam

Material	Koefisien Kekasaran (C_{HW})
Cast Iron	130 – 140
Concrete or Concrete Lined	120 – 140
Galvanized Iron	120
Plastic	140 – 150
Steel	140 – 150
Vitrified Clay	110

2) Minor Losses

Minor Losses yaitu kehilangan tekanan yang terjadi pada tempat-tempat yang memungkinkan adanya perubahan karakteristik aliran, misalkan pada belokan, *valve*, dan aksesoris lainnya. Persamaan yang digunakan :

$$H_{fm} = \frac{(kV^2)}{2g} \quad (15)$$

dimana :

H_{fm} = *minor losses* (m)

K = konstanta kontraksi (sudah tertentu) untuk setiap jenis peralatan pipa berdasarkan diameternya.

V = kecepatan aliran (m/det)

Pengaturan kehilangan tekanan aliran dapat diusahakan dengan pemilihan diameter. Untuk mengetahui tekanan dan kecepatan aliran yang ada dalam pipa, selain besarnya debit aliran dan panjang pipa, diperlukan juga penentuan elevasi tanah pada titik-titik tertentu (*node*) dari daerah pelayanan.

2.7 Sistem Perpipaan Distribusi

Menurut Nazih (2016), macam-macam pipa yang pada umumnya ada dan akan dipakai dalam perencanaan sistem distribusi air minum adalah sebagai berikut:

1. Pipa Primer atau Pipa Induk (*Supply Main*)
Pipa primer merupakan pipa yang berfungsi membawa air minum dari induk instalasi pengolahan atau reservoir distribusi ke suatu daerah pelayanan. Pipa primer ini mempunyai diameter yang relatif besar.
2. Pipa Sekunder (*Arterial Main*)
Pipa sekunder merupakan pipa yang disambung langsung pada pipa primer dan mempunyai diameter yang sama atau kurang dari diameter pipa primer.
3. Pipa Tersier
Pemasangan langsung pipa servis pada pipa primer tidak menguntungkan mengingat dapat terganggunya pengaliran air dalam pipa dan lalu lintas di daerah pemasangan. Oleh karena itu, digunakanlah pipa tersier yang dapat disambungkan langsung pada pipa sekunder.
4. Pipa Servis atau Pemberi Air (*Service Connection*)
Pipa servis adalah pipa sekunder atau tersier, yang dihubungkan pada sambungan rumah (konsumen). Pipa servis ini mempunyai diameter relatif kecil.

2.8 Jenis Pipa, Perlengkapan dan Sambungan

Terdapat berbagai jenis pipa yang dapat digunakan dalam sistem distribusi air bersih sehingga perlu dilakukan pemilihan jenis pipa yang tepat yang akan digunakan dalam jaringan. Pemilihan pipa

yang tepat dilakukan untuk mneghindari pemborosan karena adanya kerusakan – kerusakan pada jaringan pipa yang diakibatkan tekanan yang bekerja pada pipa tidak sesuai dengan kekuatannya dan pemasangan perlengkapan yang kurang tepat.

A. Jenis Pipa

Beberapa jenis pipa yang umumnya digunakan dalam pekerjaan sistem distribusi air minum adalah :

- *Cast Iron Pipe (CIP)*
Karakteristik CIP adalah mempunyai kekuatan tinggi dan sangat cocok dipasang di daerah yang sulit serta dapat disambungkan dengan berbagai cara.
- *Ductile Iron Pipe (DIP)*
DIP merupakan kombinasi antara daya tahan terhadap korosi CIP dan sifat mekanik dari pipa baja.
- *Galvanized Iron Pipe (GIP)*
Pipa ini terbuat dari salah satu bahan mild karbon baik berupa *welded pipe* maupun *stainless pipe*. Keuntungan dari pipa ini antara lain kuat, tidak mudah rusak akibat pengangkutan kasar dan tahan terhadap tegangan.
- *Asbes Cement Pipe (ACP)*
Karakterisrik ACP sangat ringan sehingga sangat mudah dalam transportasi dan dalam pemotongan dan penyambungan.
- *Polivinil Chloride (PVC)*
Karakteristik PVC bebas dari korosi dan ringan sehingga mempermudah dalam pengangkutan, mudah dalam penyambungan, dan mempunyai umur yang relatif lama.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pipa sistem distribusi air minum adalah sebagai berikut:

1) Pemilihan bahan pipa.

Bahan yang akan dipakai dan dipasang tergantung pada faktor-faktor berikut: harga pipa, tekanan air dalam sistem, debit yang dialirkan, korosifitas terhadap air dan tanah, dan kondisi lapangan (beban lalu lintas, letak saluran air buangan, dan kepadatan penduduk).

- 2) Kedalaman dan peletakkan yang tergantung pada karakteristik-karakteristik pipa yang bersangkutan.

B. Perlengkapan Pipa

Beberapa perlengkapan pipa yang umumnya dipasang dalam sistem distribusi air minum yaitu :

- 1) *Gate Valve*
Mempunyai fungsi untuk mengontrol aliran dalam pipa. *Gate valve* dapat menutup suplai air bila diinginkan dan membagi ke saluran lainnya di dalam jaringan distribusi. *Gate valve* diletakkan pada :
 - Setiap titik persilangan atau cabang pipa (2 buah *gate valve* untuk *tee* dan 3 buah *gate valve* untuk *cross*).
 - Sistem pengurasan (sebagai *blow off valve*).
 - Pipa tekan setelah pompa dan *check valve* (untuk melindungi pompa terhadap *back flow*).
- 2) *Air Release Valve* (katup angin)
Befungsi untuk melepaskan udara yang selalu ada dalam aliran. *Air release valve* ini dipasang pada setiap bagian jalur pipa tertinggi dan mempunyai tekanan lebih dari 1 atm, karena di tempat tersebut udara cenderung terakumulasi.
- 3) *Blow Off Valve* (katup pembuang lumpur)
Blow off valve sebenarnya merupakan *gate valve* yang dipasang di setiap titik mati atau titik terendah dari suatu jalur pipa. Berfungsi untuk mengeluarkan kotoran-kotoran yang mengendap dalam pipa serta untuk mengeluarkan air bila ada perbaikan.
- 4) *Check Valve (Non Return Valve)*
Dipasang bila pengaliran air di dalam pipa diinginkan hanya menuju satu arah. Biasanya *check valve* dipasang pada pipa tekan di antara pompa dan *gate valve*, dengan tujuan menghindari pukulan akibat arus balik yang dapat merusak pompa saat pompa mati.
- 5) *Fire Hydrant*
Befungsi untuk menyuplai air bila terjadi kebakaran. *Fire Hydrant* ini ditempatkan pada area yang mempunyai frekuensi kebakaran yang tinggi, yang tergantung pada :
 - Kepadatan penduduk dan aktifitasnya.

- Luas daerah.
- Kemudahan dilakukannya pemadam kebakaran, misalnya di persimpangan jalan.

Ada 2 tipe *fire hydrant*, yaitu :

- *Post Hydrant*: diletakkan sekitar satu meter di atas permukaan tanah.
- *Flush Hydrant*: diletakkan di dalam bak dengan level yang sama dengan level permukaan tanah.

6) *Trusht Blok* (angker blok beton)

Diperlukan pada pipa yang mengalami beban hidrolis yang tidak seimbang, misalnya pada pergantian diameter, akhir pipa dan belokan. Gaya yang terjadi harus ditahan oleh *trush blok* untuk menjaga agar *fitting* tidak bergerak. Umumnya lebih praktis memasang *trush blok* setelah saluran ditimbun dengan tanah dan dipadatkan sehingga menjamin mampu menahan getaran atau gaya hidrolis atau beban lainnya. *Trush blok* hendaknya dipasang pada sisi parit, maka dari itu diperlukan perataan sisi parit atau menggali sebuah lubang masuk ke dalam dinding parit untuk menahan gaya gesek.

7) Bangunan Perlindungan Pipa

Bangunan ini diperlukan bila jalur pipa memotong sungai, rel kereta api, dan jalan untuk memberi keamanan pada pipa.

8) *Manhole*

Berfungsi sebagai tempat pemeriksaan atau perbaikan bila terjadi gangguan pada *valve*. *Manhole* biasanya ditempatkan pada tempat aksesoris yang penting dan pada jalur pipa pada setiap jarak 300-600 meter, terutama pada diameter yang besar.

9) Meter Tekanan

Dipasang pada pompa agar dapat diketahui besarnya tekanan pompa. Fungsi dari meter tekanan adalah untuk : menjaga keamanan distribusi dari tekanan kerja pipa dan menjaga kontinuitas air.

10) Meter Air

Berfungsi untuk mengetahui besarnya jumlah pemakaian air dan dapat dipakai sebagai alat pendeteksi ada tidaknya

kebocoran. Meter air dipasang pada setiap sambungan yang dipakai secara kontinyu.

11) *Clamp Saddle (Saddle Tapping)*

Berfungsi untuk *tapping* air, sehingga pengukuran debit dapat dilakukan pipa distribusi. *Clamp saddle* tidak boleh langsung dipasang pada pipa primer, karena untuk menjaga pemerataan air dan tekanan air yang tersedia.

2.9 Kriteria Perencanaan

Kriteria perencanaan sistem jaringan distribusi air minum pada Tugas Akhir ini, didasarkan pada SNI 7509:2011 tentang tata cara perencanaan teknik jaringan distribusi dan unit pelayanan air minum. Adapun kriteria untuk pipa distribusi adalah sebagai berikut:

a) perencanaan *lay-out* jaringan pipa distribusi ditentukan berdasarkan pertimbangan:

- 1) situasi jaringan jalan di wilayah pelayanan, jalan-jalan yang tidak saling menyambung cocok untuk sistem cabang. Jalan-jalan yang saling berhubungan membentuk jalur jalan melingkar atau tertutup, cocok untuk sistem tertutup, kecuali bila kepadatan penduduk rendah;
- 2) kepadatan penduduk rendah dipilih *lay-out* pipa berbentuk cabang;
- 3) keadaan topografi dan batas alam wilayah pelayanan;
- 4) tata guna lahan wilayah pelayanan;

b) dimensi dan panjang pipa distribusi:

- 1) ukuran diameter pipa distribusi ditentukan berdasarkan aliran pada jam puncak dengan sisa tekan minimum di jalur distribusi, pada saat terjadi kebakaran jaringan pipa mampu mengalirkan air untuk kebutuhan maksimum harian dan tiga buah hidran kebakaran masing-masing berkapasitas 250 gpm dengan jarak antar hidran maksimum 300 m. Faktor jam puncak terhadap debit rata-rata tergantung pada jumlah penduduk wilayah terlayani sebagai pendekatan perencanaan. Ukuran diameter pipa pembawa minimum 100 mm. Ukuran diameter pipa pembagi 50 mm; Faktor maksimum adalah 1,10 sampai 1,15 dan faktor jam puncak 1,50 sampai 2,0.

- 2) panjang pipa distribusi pembagi maksimum antar titik simpul (*node*) pelayanan 1 sel utama, maksimum 1.500 m;
- c) alokasi kebutuhan air pada setiap titik simpul (*node*) jaringan sel utama dan sel dasar dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:
- 1) wilayah pelayanan dibagi menjadi beberapa wilayah pelayanan kecil atau blok-blok pelayanan;
 - 2) untuk wilayah pelayanan yang tipikal, alokasi kebutuhan air disetiap *node* diperkirakan besarnya sesuai dengan persentase bagian luas wilayah pelayanan;
 - 3) untuk daerah yang tidak tipikal secara umum, alokasi kebutuhan air harus dihitung sesuai dengan peruntukannya. Contohnya taman-taman umum, industri besar, dan lain-lain;
- d) besar tekanan air minimum di jaringan pipa distribusi sebagai berikut:
- jaringan distribusi utama : 15 m;
 - jaringan distribusi pembagi : 11 m;
 - sambungan pelanggan : 7,5 m.

Tekanan air diukur dari permukaan tanah, sedangkan pada sambungan pelanggan diukur pada sambungan pipa pelayanan;

2.10 Program Epanet

Menurut Roosman (2000), untuk perhitungan dimensi menggunakan komputer program yang digunakan pada perencanaan ini adalah Epanet. Program ini dipilih karena murah (merupakan *software* gratis) dan cukup mudah untuk digunakan. Berikut cara penggunaannya :

1. Membuka program Epanet
2. Setelah muncul tampilan program Epanet, yang pertama kali dilakukan ialah mengatur *dimension* serta *default* sesuai satuan dan persamaan yang kita gunakan. Untuk membuka *dimension*, klik *view* pada *toolbar*, pilih *dimension*. Selanjutnya akan muncul tampilan pop up dan pilih *map units* dalam meter, ini menunjukkan satuan yang dipakai nanti adalah dalam meter.
3. Setel aturan *auto-length* menjadi *on* untuk mendapatkan panjang pipa secara otomatis. Dengan cara yang sama pada *toolbar – project – default*, akan muncul tampilan pop up untuk mengatur mengenai pipa, satuan aliran yang akan digunakan, dan lain-lain yang perlu diperhatikan untuk satuan debit digunakan LPS (*Liter Per Second*), *headloss* formula H-W

- (Hazen-Wiliam), *Demand Multiplier* 1 karena Q yang dimasukkan merupakan Q hasil perhitungan saat peak.
4. Memasukkan peta daerah perencanaan melalui perintah pada toolbar: *view – backdrop – load*, kemudian pilih peta yang akan dimasukkan. Peta yang akan dimasukkan harus dalam format bmp. Kemudian membuat LOOP jaringan pipa distribusi dengan memasang *node*, reservoir, pompa (jika diperlukan) dan pipa atau aksesoris lain yang diperlukan dalam peta. Membuka *Property* masing masing *node*, pipa, pompa reservoir dengan klik dua kali. Masukkan data-data keterangan *node*, pipa, pompa dan reservoir.
 - Untuk *node* perlu diisi data mengenai elevasi dan kebutuhan air
 - Untuk pipa perlu diisi data mengenai panjang dan asumsi diameter
 - Untuk reservoir perlu diisi data mengenai *total head* (elevasi+ketinggian reservoir)
 5. Setelah semua telah terisi, langkah selanjutnya ialah menjalankan program atau *run*. Bila sistem nya benar dan air dapat mengalir, maka *run* akan sukses. Akan tetapi, harus diperhatikan lagi kriteria yang memenuhi yakni *velocity* minimal 0,3 dan *pressure* 10 – 100 m. Jika masih belum sesuai, maka diameter pipa atau ketinggian pipa dari reservoir dapat diubah-ubah hingga memenuhi kriteria (*trial and error*).
 6. Untuk menampilkan nilai dari *pressure*, *velocity*, *base demand*, diameter, panjang pipa, elevasi di layar, dapat di klik kanan, pilih *option*, pilih *notation*, dan klik *node value* dan *links value*. Kemudian klik pada data atau *map* dan mengklik apa yang diinginkan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

GAMBARAN UMUM

3.1 Wilayah Perencanaan

Wilayah perencanaan merupakan di Kabupaten Mojokerto, khususnya di Kecamatan Dawarblandong.

3.1.1 Letak Geografis dan Administratif

Kabupaten Mojokerto merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang berada di bagian tengah wilayah Jawa Timur dan merupakan pintu gerbang menuju pusat ibukota Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Mojokerto terletak diantara 111°20'13" sampai dengan 111°40'47" Bujur timur dan antara 7°18'35" sampai dengan 7°47" Lintang selatan. Secara geografis batas administrasi Kabupaten Mojokerto adalah sebagai berikut:

- Sebelah utara : Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Gresik
- Sebelah timur : Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan
- Sebelah selatan: Kota Batu
- Sebelah barat : Kabupaten Jombang

Luas wilayah kabupaten Mojokerto 692,15 km², yang seluruhnya berupa daratan. Kabupaten Mojokerto sama sekali tidak memiliki wilayah berupa perairan ataupun laut. Secara administratif Kabupaten Mojokerto terbagi menjadi 18 Kecamatan yaitu Jatirejo, Gondang, Pacet, Trawas, Ngoro, Pungging, Kutorejo, Mojosari, Bangsal, Mojoanyar, Dlanggu, Puri, Trowulan, Sooko, Gedeg, Jetis, Kemlagi, dan Dawarblandong.

Kecamatan Dawarblandong merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Mojokerto yang berada di bagian utara wilayah Kabupaten Mojokerto dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Gresik dan Lamongan. Secara geografis batas administrasi Kecamatan Dawarblandong adalah:

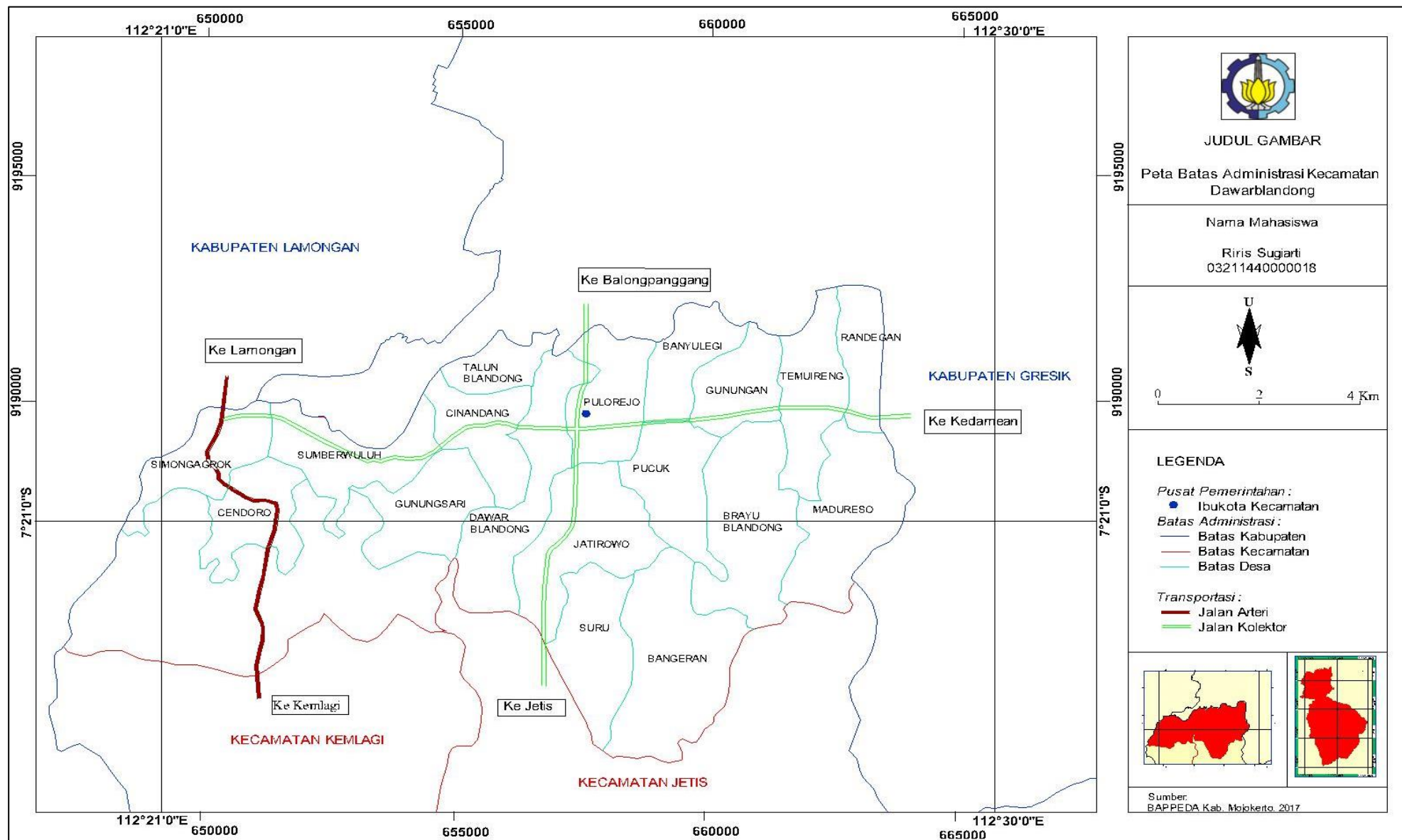
- Sebelah utara : Kecamatan Balong Panggang, Kabupaten Gresik

- Sebelah timur : Kecamatan Kedamean, Kabupaten Gresik
- Sebelah selatan: Kecamatan Jetis dan Kemlagi, Kabupaten Mojokerto
- Sebelah barat : Kecamatan Mantup, Kabupaten Lamongan

Luas wilayah Kecamatan Dawarblandong sebesar 59,43 km², yang seluruhnya berupa daratan. Luas wilayah ini tidak termasuk hutan negara yang ada di sisi selatan wilayah. Kecamatan Dawarblandong sama sekali tidak memiliki wilayah berupa perairan atau laut. Kecamatan Dawarblandong memiliki 18 Desa yaitu Cendoro, Simongagrok, Sumberwuluh, Talunblandong, Cinandang, Gunungsari, Dawarblandong, Pulorejo, Jatirowo, Suru, Bangeran, Pucuk, Banyulegi, Gunungan, Brayublandong, Madureso, Temuireng, dan Randegan. Secara administratif Kecamatan Dawarblandong mempunyai 75 Lingkungan/dusun, 155 Rukun Warga dan 348 Rukun Tetangga yang tersebar diseluruh wilayahnya. Peta administrasi kecamatan Dawarblandong dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.

3.1.2 Topografi

Topografi wilayah Kecamatan Dawarblandong menyerupai lereng dengan bagian yang paling rendah berada di sisi utara. Wilayah ini berupa daerah perbukitan kapur yang cenderung kurang subur. Wilayah Kecamatan Dawarblandong terletak pada ketinggian antara 40 - 200 meter di atas permukaan laut. Desa Pucuk merupakan wilayah tertinggi dengan ketinggian 200 m dan Desa Simongagrok, Sumberwuluh, Talunblandong dan Cinandang merupakan wilayah terendah dengan ketinggian 40 m. wilayah bagian timur Kecamatan Dawarblandong memiliki ketinggian antara 100 – 200 m diatas permukaan air laut. Sedangkan untuk wilayah utara dan barat memiliki ketinggian antara 40 - 60 m diatas permukaan air laut.



Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kecamatan Dawarblandong
Sumber : BAPPEDA Kabupaten Mojokerto, 2017

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

3.1.3 Kependudukan

Jumlah penduduk Kecamatan Dawarblandong tahun 2016 mencapai 52108 jiwa. Dengan luas wilayah sekitar 59,43 km², maka kepadatan penduduk di Kecamatan Dawarblandong adalah 877 jiwa per km². Tingkat persebaran penduduk di wilayah Kecamatan Dawarblandong tertinggi di Desa Simongagrok dengan persebaran penduduk mencapai 8,45% sedangkan persebaran terkecil terletak di Desa Jatirowo dengan tingkat persebaran penduduk mencapai 3,9%. Adapun persebaran penduduk dan luas wilayah Kecamatan Dawarblandong dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3. 1 Kepadatan Penduduk Akhir Tahun 2016

No.	Desa	Luas Daerah	Jumlah Orang	Persebaran Penduduk	Kepadatan Penduduk
		km ²	orang	%	orang/km ²
1	Cendoro	2,71	3097	5,94	1141
2	Simongagrok	3,41	4403	8,45	1291
3	Sumberwuluh	2,98	2812	5,4	943
4	Talunblandong	2,14	2179	4,18	1017
5	Cinandang	3,22	2464	4,73	765
6	Gunungsari	4,36	3119	5,99	715
7	Dawarblandong	3,37	2558	4,91	758
8	Pulorejo	3,34	3853	7,39	1158
9	Jatirowo	2,94	2032	3,9	691
10	Suru	2,91	2296	4,41	788
11	Bangeran	3,82	2563	4,92	671
12	Pucuk	4,28	3488	6,69	815
13	Banyulegi	3,13	2856	5,48	911
14	Gunungan	2,26	2676	5,14	1184
15	Brayublandong	5,06	3459	6,64	683
16	Madureso	3,81	2323	4,46	610

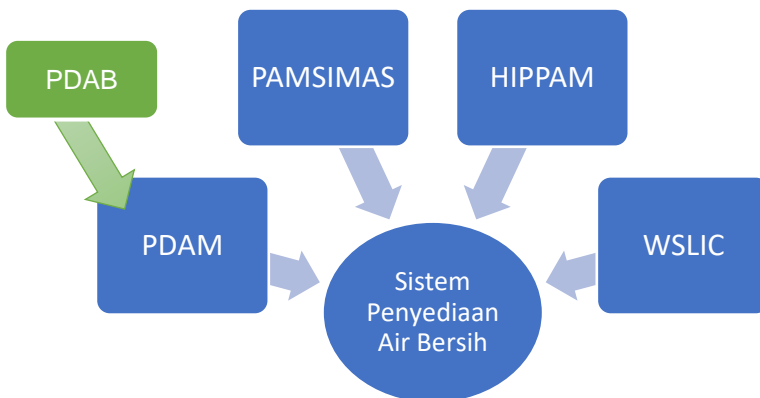
No.	Desa	Luas Daerah	Jumlah Orang	Persebaran Penduduk	Kepadatan Penduduk
		km ²	orang	%	orang/km ²
17	Temuireng	4,00	3432	6,59	858
18	Randegan	1,68	2498	4,79	1489
Jumlah		59,42	52108	100	877

Sumber : Kecamatan Dawarblandong dalam angka 2017, 2017

Berdasarkan tabel diatas, Desa Simongagrok memiliki kepadatan penduduk tertinggi dengan jumlah penduduk sebesar 4403 jiwa dan kepadatan penduduk sebesar 1291 orang/km². Desa Madureso memiliki kepadatan penduduk terendah dengan kepadatan 610 orang/km².

3.2 Kondisi SPAM Kabupaten Mojokerto

Sistem penyediaan air minum (SPAM) berupa jaringan pipa di Kabupaten Mojokerto dilayani oleh PDAM, WSLIC, PAMSIMAS dan HIPPAM. Berikut ini merupakan skema sistem distribusi yang ada di Kabupaten Mojokerto pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 Skema Sitem Distribusi Di Kabupaten Mojokerto

Setiap sistem distribusi air bersih di Kabupaten Mojokerto memiliki sistematika layanan masing-masing. Seperti pada skema diatas, PDAM kabupaten Mojokerto mendapatkan sebagian sumber air bersih dari PDAB (Perusahaan Daerah Air Bersih) yang bertempat di kecamatan Gedeg. Sebagian besar daerah layanan PDAM yang menggunakan air produksi PDAB berada di sebelah utara sungai Brantas, tepatnya di Kecamatan Gedeg, Kemlagi, Jetis dan Dawarblandong. PDAB mendapatkan sumber air baku dari sungai Brantas dengan debit produksi untuk saat ini mencapai 50 Liter/dtk, namun untuk saat ini sudah dibangun unit pengolahan baru dengan debit 150 Liter/dtk untuk perencanaan SPAM Mojo-Lamong. Dalam sistem penyediaan air bersih, PDAB berperan sebagai unit produksi dan penyedia pipa transmisi saja, untuk layanan distribusi ke pelanggan diserahkan sepenuhnya ke PDAM Kabupaten Mojokerto. Selain mendapatkan sumber air dari PDAB, PDAM Kabupaten Mojokerto juga menggunakan sumber air bersih dari mata air dan sumur dalam yang semuanya tersebar di wilayah Kabupaten Mojokerto. Sistem penyediaan air bersih berupa WSLIC, PAMSIMAS dan HIPPAM menggunakan potensi daerah layanan seperti sumur dalam ataupun sumber mata air untuk memenuhi kebutuhan air daerah layanannya.

Setiap sistem distribusi air bersih memiliki daerah layanannya masing-masing. Beberapa Kecamatan memiliki lebih dari satu sistem distribusi air bersih yang melayani. Seperti di Kecamatan Dawarblandong sendiri, sistem distribusi air bersih dilayani oleh PDAM, WSLIC dan PAMSIMAS, untuk program HIPPAM tidak melayani wilayah ini. Berikut ini daerah layanan dari beberapa sistem distribusi air bersih yang ada di Kabupaten Mojokerto meliputi, program WSLIC melayani sebagian wilayah di kecamatan Dawarblandong, kemlagi, Jetis, Mojoanyar, Ngoro dan Jatirejo. Program HIPPAM memanfaatkan sumber mata air yang ada, beberapa daerah layanan HIPPAM adalah di sebagian Kecamatan Gondang, Jatirejo, Trawas, dan Ngoro. Beberapa sumber mata air yang dimanfaatkan HIPPAM juga dimanfaatkan oleh PDAM. Program PAMSIMAS yang berada di bawah naungan Dinas PU melayani beberapa wilayah di Kabupaten Mojokerto, seperti sebagian wilayah Kecamatan Dawarblandong, Kemlagi, Ngoro, Trawas, Gondang dan Jatirejo. Sedangkan PDAM memiliki area layanan yang paling luas dari ketiga program tersebut, yaitu

sebagian besar Kecamatan Mojosari, Kutorejo, punggging, Pacet, Dlanggu, Gondang, Trowulan, Jatirejo, Sooko, Jetis, dan Dawarblandong. Berikut ini merupakan tabel persentase pelayanan SPAM di Kabupaten Mojokerto.

Tabel 3. 2 Cakupan Layanan SPAM Kabupaten Mojokerto

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk	PDAM	HIPPAM	WSLIC	PAMSI MAS
		Jiwa	Jiwa	Jiwa	Jiwa	Jiwa
1	Jatirejo	43292	240	1050	792	360
2	Bangsals	51211	234	0	0	0
3	Gondang	42847	22156	2652	0	1075
4	Puri	74903	0	0	0	0
5	Pacet	58093	21588	12681	2379	2567
6	trowulan	75103	90	0	0	0
7	Trawas	30055	0	8774	0	1987
8	Sooko	73062	4668	0	0	0
9	Ngoro	80345	702	5104	2868	4168
10	Gedeg	57818	0	0	0	0
11	Punggging	76270	7506	1911	2682	0
12	Kemlagi	58439	3468	0	1410	4
13	Kutorejo	64025	16296	0	5833	0
14	Jetis	84551	4944	0	2106	0
15	Mojosari	77896	14200	0	0	0
16	Dawarblandong	51618	7176	0	8886	1068
17	Dlanggu	55752	5226	0	288	0
18	Mojoanyar	49242	0	0	0	0
	Jumlah	1104522	108494	32172	27244	11229

Sumber ; RISPAM Kabupaten Mojokerto, 2016



Gambar 3. 3 Peta Cakupan Layanan Sistem Distribusi Kabupaten, Mojokerto

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PDAM Kabupaten Mojokerto menyediakan pelayanan air bersih perpipaan bagi masyarakat Kabupaten Mojokerto, yang terdiri dari 18 Kecamatan dengan jumlah penduduk sekitar 1,1 juta jiwa. PDAM Kabupaten Mojokerto dibangun tahun 1980 dan merupakan penyedia air bersih perpipaan bagi masyarakatnya. Sistem jaringan distribusi di PDAM Kabupaten Mojokerto menerapkan sistem IKK. Luasnya daerah layanan ditentukan dengan debit produksi masing-masing sumber air baku. Masing-masing sumber air baku memiliki jaringan sistem distribusi sendiri dan terpisah antara sumber yang satu dengan lainnya. Terdapat 16 sumber air baku yang digunakan oleh PDAM Kabupaten Mojokerto yang terdiri dari 5 mata air dan 11 sumur bor dalam yang tersebar di wilayah Kabupaten Mojokerto. Sekitar tahun 2012, dalam penyediaan air bersih PDAM Kabupaten Mojokerto dibantu oleh PDAB Gedeg sebagai unit produksi. PDAB Gedeg mendapatkan air baku dari sungai Brantas dengan debit produksi mencapai 50 L/detik untuk saat ini. Air bersih yang diproduksi oleh PDAB digunakan untuk melayani wilayah Kabupaten Mojokerto sebelah utara sungai Brantas, yaitu Kecamatan Jetis, Kemlagi, Gedeg dan Dawarblandong. Pelayanan yang diberikan PDAB hanya sebatas penyediaan air bersih dan pipa transmisinya saja, untuk jaringan distribusi tetap diatur oleh PDAM Kabupaten Mojokerto.

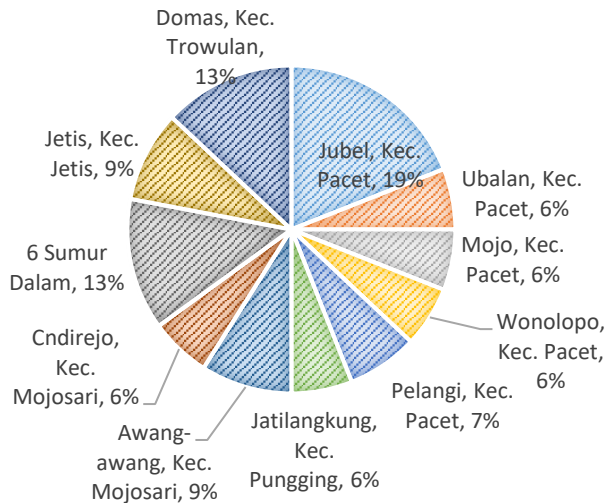
Saat ini, kondisi distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, berasal dari PDAM, WSLIC dan PAMSIMAS. Pelayanan dari PDAM mencapai 23% dari jumlah penduduk yang ada di Kecamatan Dawarblandong. Pelayanan terbesar berasal dari WSLIC.

3.2.1 Sumber air Baku

PDAM Kabupaten Mojokerto memanfaatkan air bakunya dari mata air dan sumur bor dalam Gambar 3.2 dibawah ini, memperlihatkan sumber air baku utama yang digunakan PDAM dan lokasi spasialnya dalam daerah tangkapan air. Semua sumber air baku yang digunakan PDAM Kabupaten Mojokerto berlokasi di wilayah Kabupaten Mojokerto, sehingga memudahkan dalam pengelolaannya.

Seperti terlihat dalam diagram pie berikut, PDAM Kabupaten Mojokerto menggunakan mata air dan sumur bor

dalam untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduknya, termasuk lima (5) mata air dan sebelas (11) sumur bor dalam. Kapasitas terpasang total dari sumber air-sumber air tersebut sekitar 160 L/detik dengan kapasitas produksi total sebesar sekitar 130 L/detik.



Gambar 3. 4 Sumber Air Baku PDAM Kabupaten Mojokerto
Sumber : USAID, 2014

Karakteristik utama sumber - sumber air alami tersebut adalah sebagai berikut:

- **Mata Air Jubel** merupakan mata air yang paling lama dan paling besar digunakan sebagai sumber air baku, dengan kapasitas terpasang 30 L/detik. Dibangun pada tahun 1929, sumber air ini terletak di Kecamatan Trawas dan melayani wilayah Gondang, Jatirejo, Trowulan, dan Sooko di bagian barat daerah pelayanannya serta Kutorejo, Mojosari, dan Pungging di bagian selatannya.

- **Mata Air Ubalan** berlokasi di Pacet dan memasok 10 L/detik bagi PDAM. Bangunan sadap mata air ini dibangun tahun 1974 dan PDAM mulai menggunakannya di tahun 1990. Selain menjadi sumber air baku bagi PDAM, mata air ini juga merupakan objek pariwisata (kolam renang dan wisata alam) dan juga sumber air berbasis masyarakat (HIPPAM). Mata air ini melayani pelanggan PDAM di Kecamatan-Kecamatan Pacet, Gondang, Jatirejo, Trowulan, dan Sooko.
- **Mata Air Coban Pelangi** berlokasi di Pacet dengan kapasitas 10 L/detik yang digunakan PDAM. Terdapat reservoir dan pengukur debit V-notch di dalamnya untuk mengukur debit, dimana saat ini pengukuran memperlihatkan 24 L/detik. Air Coban Pelangi digunakan untuk melayani masyarakat Pacet, Gondang, Jatirejo, Trowulan, Sooko, Kutorejo, Dlangu, dan Mojosari.
- **Mata Air Mojo** berlokasi sekitar 800 m di bawah Coban Pelangi Kecamatan Pacet. Dibangun pada tahun 1974, mata air ini menyediakan sekitar 10 L/detik air baku bagi PDAM untuk selanjutnya melayani pelanggan di Pacet. Pipa transmisi mata air Mojo menghadapi masalah kebocoran yang sulit dikendalikan.
- **Mata Air Wonolopo** terletak pada punggung gunung yang berada pada hutan negara di bagian selatan Kecamatan Pacet. Debit total mata air adalah 45 L/detik, dimana angka ini berkurang pada saat musim kemarau. Air dari mata air ini digunakan oleh PDAM dan HIPPAM untuk wilayah Wonolopo.
- **Mata Air Dlundung** secara dikelola PDAM untuk melayani masyarakat Kecamatan Trawas yang merupakan lahan yang menjadi kewenangan Kementerian Kehutanan. Dengan debit sekitar 20 L/detik, mata air ini memenuhi kebutuhan berbagai penggunaan, termasuk PDAM, sistem penyediaan air berbasis masyarakat HIPPAM, serta juga untuk keperluan irigasi. Pengelolaan daerah tangkapan

airnya telah beralih beberapa kali antara HIPPAM dan PDAM, dan saat ini dikelola oleh HIPPAM.

- **Sumur dalam** juga merupakan sumber air baku utama PDAM. Tabel 3.2 di bawah memperlihatkan 11 sumur bor dalam yang digunakan PDAM untuk melayani pelanggan Kabupaten Mojokerto.

Mengenai stabilitas keseluruhan dari sumber-sumber air tersebut, besaran debitnya memperlihatkan adanya penurunan pada tiga dari lima mata air yang digunakan PDAM (Jubel, Ubalan, dan Mojo). Demikian juga kondisi pada enam dari sebelas sumur bor dalam yang dimanfaatkan PDAM (Jatilangkung, Awang-awang, Kemlagi, Dawar Blandong I, Jetis, dan Domas).

Tabel 3. 3 Sumur Dalam di Kabupaten Mojokerto

Lokasi Terpasang	Tahun dibangun	Kapasitas (L/detik)		Debit Sumber (L/detik)	
	Produksi	Terpasang	Produksi	Tahun dibangun	2009
Jatilangkung, Desa Jatilangkung, Kec. Pungging	1984	10	10	15	10
Awang-awang, Ds. Awang- awang, Kec. Mojosari	1984	15	15	20	15
Candirejo, Kec. Mojosari	-	10	-	-	-
Puri, Desa Puri, Kec. Puri	1984	2,5	2,5	2,5	2,5
Ngoro, Desa Ngoro, Kec. Ngoro	1984	2,5	2,5	2,5	2,5
Bangsar, Kec. Bangsar	1984	2,5	2,5	2,5	2,5
Kemlagi, Desa Mojodadi, Kec. Kemlagi	1997	4,5	4,5	7,5	4,5

Lokasi Terpasang	Tahun dibangun	Kapasitas (L/detik)		Debit Sumber (L/detik)	
	Produksi	Terpasang	Produksi	Tahun dibangun	2009
Dawar Blandong I, Desa Pulorejo, Kec. Dawarblandong	1984	2,5	1,5	2,5	1,5
Dawar Blandong II, Desa Banyulegi, Kec. Dawarblandong	1994	3,5	3,5	3,5	3,5
Jetis, Ds. Cangu, Kec. Jetis	1994	15	10	15	7,5
Domas, Desa Domas, Kec. Trowulan	2004	20	10	20	10

Sumber: USAID, 2014

Sumber air baku yang digunakan PDAM di Kecamatan Dawarblandong berasal dari sumur dalam. Terdapat 2 sumur dalam yang terpasang di Kecamatan Dawarblandong yaitu di Desa Banyulegi dan Desa Pulorejo, Kecamatan Dawarblandong. Berdasarkan Tabel 3.2, sumur yang berada di Desa Pulorejo mengalami penurunan debit dari 2,5 L/detik pada saat terbangun menurun menjadi 1,5 L/detik pada tahun 2009. Sedangkan sumur yang terletak di Desa Banyulegi masih memiliki debit yang konstan yaitu sebesar 3,5 L/detik dari awal terbangun hingga tahun 2009.

3.2.2 Distribusi

Sistem distribusi air minum yang digunakan di PDAM Kabupaten Mojokerto adalah sistem percabangan dimana sistem ini mengikuti arah pengembangan RISPAM Kabupaten Mojokerto. Dalam proses penyaluran dari sumber air baku, beberapa daerah membutuhkan pemompaan untuk mengalirkan air agar air minum dapat sampai ke pelanggan dengan tekanan

yang memadai. Selain perpipaan, unit penunjang lain juga diperlukan untuk memperoleh air baku dari aset-aset alami. Karena sumber air baku yang digunakan di PDAM Kabupaten Mojokerto sebagian besar adalah mata air dan sumur dalam. Aset-aset fisik yang digunakan meliputi bangunan sadap (*intake*), *boncapturing*, jaringan pipa transmisi dan distribusi, pompa dan rumah pompa. Jaringan pipa distribusi terpasang di seluruh daerah pelayanan PDAM.

Sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong hanya dilayani oleh 3 instansi yaitu PDAM, WSLIC dan PAMSIMAS untuk program HIPAM tidak melayani wilayah ini. sistem distribusi untuk PDAM, WSLIC dan PAMSIMAS menggunakan sistem perpipaan sehingga air dialirkan menggunakan pipa dari sumber air menuju ke rumah-rumah pelanggan. Pelayanan dari PDAM menggunakan pipa - pipa distribusi yang terpasang disemua daerah layanan. Adapun daerah layanan PDAM di Kecamatan Dawarblandong meliputi sebagian wilayah Desa Dawarblandong, Pulorejo, Pucuk, Brayu Blandong, Banyulegi, Gunungan, Madureso, Temuireng dan Randegan. Jumlah pelanggan PDAM pada masing-masing Desa dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3. 4 Pelanggan PDAM di Kecamatan Dawarblandong

No.	Nama Desa	Jumlah Pelanggan (SR)
1	Dawar	31
2	pulorejo	269
3	Brayu Blandong	202
4	Banyulegi	327
5	Gunungan	140
6	Madureso	110
7	Temuireng	301
8	Randegan	165
9	Pucuk	382
Total		1927

Sumber : PDAM Kabupaten Mojokerto, 2017



Gambar 3. 5 Peta Jaringan Pipa Eksisting PDAM

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

METODE PERENCANAAN

4.1 Umum

Metode perencanaan menjadi bagian penting dalam suatu perencanaan. Adanya metode perencanaan ini untuk memberikan gambaran mengenai metode-metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian sehingga akan didapatkan hasil akhir yang sesuai dengan tujuan perencanaan.

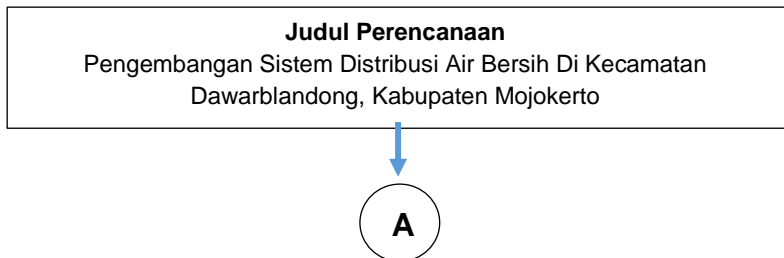
Perencanaan tugas akhir ini dilaksanakan di Kabupaten Mojokerto, khususnya di Kecamatan Dawarblandong. Periode pengembangan yang direncanakan adalah selama 10 tahun yaitu dari tahun 2018 hingga tahun 2027.

4.2 Kerangka Perencanaan

Kerangka penelitian merupakan acuan dalam melaksanakan perencanaan yang disusun berdasarkan adanya permasalahan dan mencapai tujuan penelitian. Penyusunan kerangka perencanaan disusun dengan tujuan :

- a. Sebagai gambaran awal mengenai tahapan perencanaan secara sistematis.
- b. Mengetahui tahapan kerja yang harus dilakukan dalam melaksanakan penelitian.
- c. Mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan perencanaan.
- d. Memperkecil dan menghindari kesalahan yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan perencanaan.

Diagram alir metode perencanaan disusun untuk mempermudah dalam pelaksanaan perencanaan nantinya. Adapun diagram alir metode perencanaan dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.



A

Rumusan Masalah:

1. Berapa debit kebutuhan air bersih yang diperlukan untuk Kecamatan Dawarblandong, Kab. Mojokerto?
2. Bagaimana tingkat pelayanan sistem distribusi di kecamatan Dawarblandong Kab. Mojokerto dan pengaruh pengembangan sistem distribusi air bersih di Kab. Mojokerto?
3. Berapa biaya yang diperlukan untuk pengembangan yang dilakukan dalam aspek finansial?

Tujuan

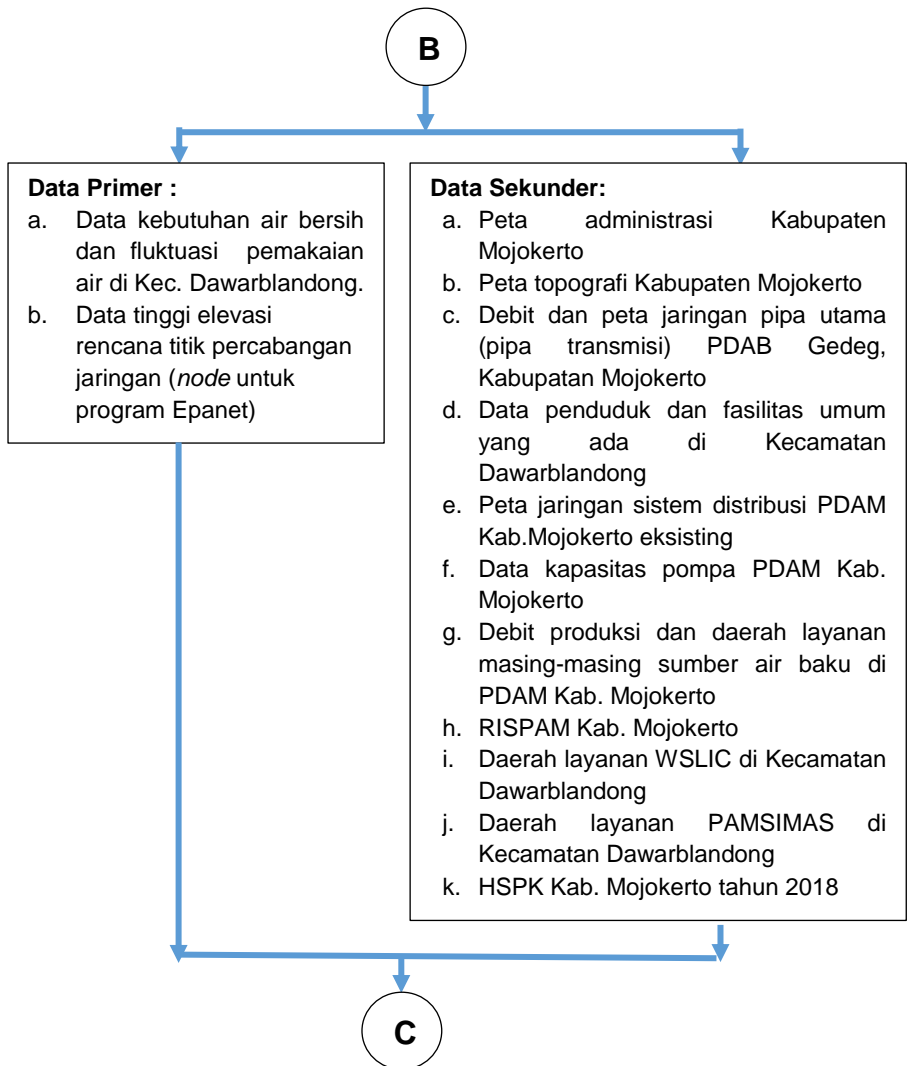
1. Menghitung kebutuhan air bersih untuk melayani masyarakat Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto berdasarkan hasil *real demand survey*.
2. Merencanakan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto
3. Menghitung RAB dan BOQ pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto

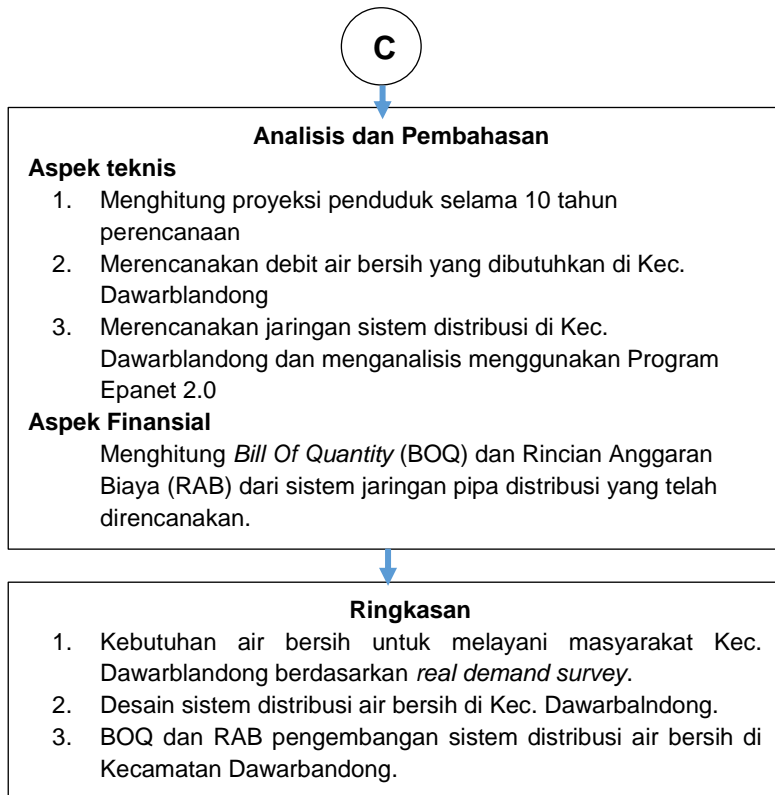
Studi Literatur

1. Metode prakiraan jumlah penduduk (proyeksi penduduk).
2. Penentuan kebutuhan air (kebutuhan domestik, non domestik dan kehilangan air) dan fluktuasinya.
3. Sistem hidrolika dalam distribusi air minum
4. Sistem jaringan induk distribusi dan sistem perpipaan distribusi.
5. Program epanet 2.0

Pengumpulan Data

B





Gambar 4. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir

4.3 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan berisi penjabaran mengenai detail kerangka perencanaan dan langkah-langkah yang dilakukan selama proses perencanaan berlangsung.

4.3.1 Ide Tugas akhir

Ide tugas akhir ini adalah Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto. Ide ini didapatkan dari adanya perbedaan antara kondisi ideal dengan kondisi eksisting sistem distribusi air bersih di PDAM Kabupaten Mojokerto. Dimana pada kondisi eksisting peningkatan jumlah penduduk yang mengakibatkan peningkatan

kebutuhan air bersih dan belum meratanya pelayanan distribusi PDAM Kabupaten Mojokerto. Padahal kondisi idealnya pelayanan PDAM harus sesuai dengan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) yang menerapkan 4 faktor yaitu (Kuantitas, Kualitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan).

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kebutuhan air bersih untuk melayani masyarakat Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto berdasarkan hasil *real demand survey*.
2. Merencanakan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto
3. Menghitung BOQ (*Bill Of Quatity*) dan RAB (Rencana Anggaran Biaya) pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarbandong, Kabupaten Mojokerto

Studi literatur yang dilakukan dalam tugas akhir berguna untuk mendapatkan dasar teori yang mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini. Sumber literatur yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi buku-buku teks, jurnal baik nasional maupun internasional, penelitian terdahulu, laporan tugas akhir yang sejenis, dan lain-lain. Pelaksanaan studi literatur dilakukan mulia dari awal disusunnya hingga selesainya tugas akhir nantinya. Studi literatur yang digunakan membahas tentang:

1. Metode prakiraan jumlah penduduk (proyeksi penduduk).
2. Penentuan kebutuhan air (kebutuhan domestik, non domestik dan kehilangan air) dan fluktuasinya.
3. Sistem hidrolika dalam distribusi air minum
4. Sistem jaringan induk distribusi dan sistem perpipaan distribusi.
5. Modul Epanet 2.0

4.3.2 Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan untuk perencanaan ini meliputi data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

data primer adalah data yang diperoleh dari hasil survei secara langsung dilapangan. Data primer yang telah diambil meliputi:

- Data kebutuhan air bersih dan fluktuasi pemakaian air di Kecamatan Dawarblandong.

Data kebutuhan air bersih dan fluktuasi pemakaian air di daerah perencanaan didapatkan dengan melakukan survei secara langsung melalui teknik wawancara pada narasumber. Survei dilakukan dengan metode *stratified random sampling*. Metode ini digunakan karena dianggap penduduk yang dijadikan objek dibedakan berdasarkan tingkat kepadatan penduduk dan sumber air bersih yang digunakan. Perhitungan jumlah sampel yang digunakan berdasarkan tingkat kepadatan penduduk di masing-masing desa. Jumlah penduduk dan kepadatan tiap desa dapat dilihat seperti pada Tabel 3.1. Pengambilan sampel, wilayah di kategorikan dalam 3 interval, yaitu kepadatan penduduk tinggi, sedang dan rendah. Perhitungan jumlah penduduknya dapat dilihat seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Interval} &= \frac{\text{Kepadatan tertinggi} - \text{kepadatan terendah}}{\text{jumlah interval}} \quad (16) \\ &= \frac{1489 - 610}{3} \\ &= 293 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Maka didapatkan interval kepadatan pada Kecamatan Dawarblandong adalah sebagai berikut:

Kepadatan tinggi : 1196 – 1489 jiwa/km²
 Kepadatan sedang : 903 – 1196 jiwa/km²
 Kepadatan rendah : < 903 jiwa/km²

Berdasarkan kategori kepadatan diatas, maka tiap desa dapat diklasifikasikan berdasarkan kepadatan penduduknya dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Klasifikasi desa berdasarkan tingkat kepadatan di Kecamatan Dawarblandong

No.	Desa	Luas Daerah	Jumlah Orang	Kepadatan Penduduk	Keterangan
		km ²	Orang	orang/km ²	
1	Cendoro	2.71	3097	1141	Tinggi

No.	Desa	Luas Daerah	Jumlah Orang	Kepadatan Penduduk	Keterangan
		km ²	Orang	orang/km ²	
2	Simongagrok	3.41	4403	1291	Tinggi
3	Sumberwuluh	2.98	2812	943	Sedang
4	Talunblandong	2.14	2179	1017	Sedang
5	Cinandang	3.22	2464	765	Rendah
6	Gunungsari	4.36	3119	715	Rendah
7	Dawarblandong	3.37	2558	758	Rendah
8	Pulorejo	3.34	3853	1158	Sedang
9	Jatirowo	2.94	2032	691	Rendah
10	Suru	2.91	2296	788	Rendah
11	Bangeran	3.82	2563	671	Rendah
12	Pucuk	4.28	3488	815	Rendah
13	Banyulegi	3.13	2856	911	Rendah
14	Gunungan	2.26	2676	1184	Sedang
15	Brayublandong	5.06	3459	683	Rendah
16	Madureso	3.81	2323	610	Rendah
17	Temuireng	4	3432	858	Sedang
18	Randegan	1.68	2498	1489	Tinggi

Sumber : hasil perhitungan

Jumlah responden yang diperlukan dalam perencanaan ini dapat dihitung dengan persamaan slovin. Berikut ini merupakan perhitungan jumlah sampel yang diperlukan.

$$n = \frac{N}{1+(N \times e^2)} \quad (17)$$

Dimana:

N : jumlah populasi
n : jumlah sampel
 e^2 : batas toleransi kesalahan

jumlah populasi yang digunakan merupakan jumlah rumah yang ada di Kecamatan Dawarblandong. Terdapat 16826 KK dengan asumsi 1 rumah terdiri dari 2 KK sehingga didapatkan 8413 rumah. Batas toleransi kesalahan yang digunakan adalah 8% dengan nilai kepercayaan sebesar 92%. Berikut ini merupakan perhitungan jumlah sampel yang dibutuhkan pada perencanaan ini.

$$n = \frac{N}{1+(N \times e^2)}$$

$$n = \frac{8413}{1+(8413 \times 0,08^2)}$$

$$= 154,8 \approx 155 \text{ sampel}$$

Jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak 155 rumah. Desa yang dijadikan objek pengambilan sampel hanya desa Simongagrok, Madureso, Bangeran, Gunungan, Randegan, Sumberwuluh, Pucuk, dan Talunblandong. Pemilihan desa ini yang mewakili pada kepadatan penduduk tinggi, sedang dan rendah serta mewakili sumber air bersih yang digunakan masyarakatnya yang meliputi PDAM, WSLIC, PAMSIMAS dan mandiri. Pembagian jumlah sampel untuk masing-masing desa berdasarkan jumlah rumah pada masing-masing desa. Besarnya sampel untuk tiap desa dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 jumlah responden tiap desa di Kecamatan Dawarblandong

No	Desa	Jumlah KK	Jumlah Rumah	Jumlah Lingkungan / Dusun	Jumlah Sampel
1	Simo-ngagrok	1430	715	7	31

No	Desa	Jumlah KK	Jumlah Rumah	Jumlah Lingkungan / Dusun	Jumlah Sampel
2	Madureso	724	362	3	15
3	Bangeran	889	445	3	18
4	Gunungan	851	426	4	18
5	Randegan	789	395	3	16
6	Sumber-wuluh	870	435	4	18
7	Pucuk	1211	606	5	25
8	Talun-blandong	700	350	4	14
Jumlah		7522	3761	35	155

sumber : hasil perhitungan

berdasarkan hasil perhitungan jumlah responden pada tiap desa, semakin banyak jumlah rumah pada desa tersebut semakin banyak jumlah sampel yang telah diambil.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *random sampling*, dimana setiap rumah memiliki peluang yang sama untuk terambil sebagai responden. Jumlah responden yang diambil untuk setiap desa disesuaikan dengan hasil perhitungan di Tabel 4.2. Selanjutnya menentukan secara acak responden yang ada pada desa tersebut. Penentuan responden yang diambil dilakukan dengan menggunakan undian. Kerangka sampel yang digunakan dalam survei adalah rumah tangga pada masing-masing desa. Dengan sampling unit adalah kepala keluarga atau ibu rumah tangga pada rumah yang telah ditentukan.

Kuisiioner survei kebutuhan air bersih terdiri dari beberapa kategori pertanyaan. Diantaranya kondisi air baku yang digunakan, pemakaian air, dan rencana penyediaan air domestik. Data mengenai kebutuhan air bersih didapat dengan menanyakan volume air yang

digunakan setiap hari untuk setiap orang. Sedangkan data fluktuasi air didapatkan dengan menanyakan waktu pemakaian air dan intensitas pemakaian air setiap harinya. Misalnya untuk mencuci, mandi, menyiram tanaman, dan lain-lain.

- Data tinggi elevasi rencana titik-titik percabangan jaringan (*node* untuk program Epanet). pengukuran elevasi dilakukan pada titik-titik tertentu dimana titik tersebut merupakan rencana peletakan titik *tapping* pelanggan atau titik percabangan jaringan (persimpangan jaringan, belokan, dll). Pengukuran tinggi elevasi menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data pendukung yang dapat diperoleh dari instansi terkait berupa laporan kegiatan, standar dan peraturan yang berlaku. Data sekunder yang diperlukan pada pelaksanaan perencanaan ini meliputi:

- Peta administrasi Kabupaten Mojokerto
- Peta topografi Kabupaten Mojokerto
- Debit dan peta jaringan pipa utama (pipa transmisi) PDAB Gedeg, Kabupaten Mojokerto
- Data penduduk dan fasilitas umum yang ada di Kecamatan Dawarblandong
- Peta jaringan sistem distribusi PDAM Kab.Mojokerto eksisting
- Data kapasitas pompa PDAM Kab. Mojokerto
- Volume air pelanggan di PDAM Kab. Mojokerto
- RISPAM Kab. Mojokerto
- Daerah layanan WSLIC di Kecamatan Dawarblandong
- Daerah layanan PAMSIMAS di Kecamatan Dawarblandong
- HSPK Kabupaten Mojokerto tahun 2018

4.3.3 Analisis dan Pembahasan

Perencanaan sistem distribusi yang dilakukan meliputi aspek teknis dan juga aspek finansial.

a. Analisis aspek teknis

Dalam analisis aspek teknis, dilakukan perencanaan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarbalndong. Aspek teknis yang dianalisis meliputi tekanan dalam pipa distribusi, kecepatan aliran dalam pipa, debit dalam pipa, *head* pompa, karakteristik pipa distribusi disesuaikan dengan standar SNI 7509-2011 tentang tata cara perencanaan teknik jaringan distribusi dan unit pelayanan sistem penyediaan air minum. Simulasi perencanaan jaringan pipa distribus menggunakan program EPANET 2.0. Berikut ini merupakan rencana langkah kerja dalam studi kelayakan dari aspek teknis:

- Menghitung proyeksi penduduk selama 10 tahun perencanaan, yaitu dari tahun 2018 hingga tahun 2027 sesuai dengan tren pertumbuhan penduduk yang ada di Kecamatan Dawarblandong.
- Merencanakan debit air bersih yang dibutuhkan di Kecamatan Dawarblandong berdasarkan hasil *real demand survey* yang telah dilakukan. Dengan mempertimbangkan faktor pengaliran air.
- Merencanakan jaringan sistem distribusi di Kecamatan Dawarblandong dan menganalisis dan disimulasikan dengan Program Epanet 2.0 dengan mempertimbangkan jaringan pipa distribusi eksisting dan kapasitas pompa yang digunakan saat ini. Perencanaan jaringan sistem distribusi ini mempertimbangkan kendala-kendala teknis dan non teknis. Kendala teknis seperti akses keterjangkauan wilayah dengan sambungan pipa distribusi dan topografi wilayah perencanaan serta aspek non teknis seperti kemauan dan kemampuan masyarakat.

b. Analisis aspek finansial

Dalam analisis aspek finansial dilakukan dengan menghitung BOQ dan RAB dari pengembangan sistem jaringan pipa distribusi yang telah direncanakan.

4.3.4 Ringkasan

Pada tahap ini penulis memberikan ringkasan mengenai rangkaian kegiatan secara keseluruhan dan memberikan saran

terutama bagi implementasi perencanaan sistem distribusi air bersih di PDAM Kabupaten Mojokerto, yang meliputi:

1. Kebutuhan air bersih untuk melayani masyarakat di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto berdasarkan *real demand survey*.
2. Desain sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong.
3. BOQ dan RAB pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarbandong.

BAB V

HASIL DAN PEMAHASAN

5.1 Analisis Kondisi Sistem Ditribusi Eksisiting

Sistem distribusi air bersih yang ada di Kecamatan Dawarblandong terbagi menjadi jaringan perpipaan (JP) dan bukan jaringan Perpipaan (BJP). Pelayanan sistem distribusi jaringan perpipaan dilayani oleh WSLIC, PAMSIMAS dan PDAM. Sedangkan pelayanan air bersih bukan jaringan perpipaan berasal dari sumur galian pompa yang dikelola secara mandiri.

5.1.1 Layanan PDAM

PDAM di Kecamatan Dawarblandong mendapatkan sumber air bersih dari sumur pompa dalam (SPD) dan pasokan air bersih dari PDAB. Terdapat 2 SPD yang dimanfaatkan oleh PDAM di Kecamatan Dawarblandong SPD Banyulegi dan SPD Beru. SPD Banyulegi dibangun di elevasi 25 m dari permukaan laut dengan debit terambil sebesar 5 L/detik dengan kedalaman sumur mencapai 125 m. sedangkan untuk SPD Beru dibangun pada elevasi 31 m dari permukaan air laut dengan debit terambil 2 L/detik dengan kedalaman sumur mencapai 60 m. Namun, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh USAID tahun 2009 menunjukkan terjadinya penurunan kapasitas sumur pada SPD Beru dari debit yang terambil 2 L/detik menjadi 1,5 L/detik. Saat ini, pompa yang terdapat di SPD Banyulegi mengalami kerusakan dan tidak mampu mengalirkan air untuk daerah layanannya sehingga area pelayanan SPD Banyulegi dilayani air bersih dari PDAB. Debit air bersih PDAB yang terambil untuk Kecamatan Dawarblandong sebesar 10 L/dtk. Dalam penyalurannya menuju daerah layanan, air bersih dari PDAB dipompakan dengan pompa *booster* dari reservoir Parengan dengan debit 10 L/dtk.

PDAB mendapatkan sumber air baku dari sungai brantas dengan ijin pengambilan air sebesar 300 L/dtk. Namun, untuk saat ini, hanya 50 L/dtk yang telah diambil. PDAB di Kabupaten Mojokerto ini dirancang untuk melayani SPAM Regional Mojo-Lamong. Dimana SPAM ini akan melayani Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Lamongan. saat ini, PDAB masih melayani kabupaten Mojokerto tepatnya di Kecamatan Gedeg, Kemlagi,

Jetis dan Dawarblandong dengan debit produksi 50 L/dtk dan pemakainya saat ini hanya 29 L/dtk sehingga masih tersisa 21 L/dtk sebagai *idle capacity*. Selanjutnya untuk melayani SPAM Regional Mojo-Lamong, diperlukan tambahan IPAM baru dengan debit produksi 150 L/dtk. Untuk saat ini masih dalam tahap pembangunan IPAM 2 dengan debit 150 L/dtk sehingga debit total yang mampu diproduksi oleh PDAB sebesar 200 L/dtk. Pembagian debit untuk Kabupaten Mojokerto sebesar 100 L/dtk dan untuk Kabupaten Lamongan sebesar 100 L/dtk.

Saat ini, daerah layanan PDAM di Kecamatan Dawarblandong lebih terfokus pada daerah Dawarblandong bagian timur. Daerah layanan PDAM di Kecamatan Dawarblandong beserta jumlah pelanggan dapat dilihat pada Tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5. 1 Daerah Layanan PDAM Tahun 2017

No.	Nama Desa	Kecamatan	Jumlah Pelanggan SR	Sumber Air Bersih
1	Dawar	Dawarblandong	31	SPD Beru
2	pulorejo		269	SPD Beru
3	Brayu Blandong		203	PDAB
4	Banyulegi		327	PDAB
5	Gunungan		139	PDAB
6	Madureso		114	PDAB
7	Temuireng		301	PDAB
8	Randegan		165	PDAB
9	Pucuk		383	PDAB
Total			1932	

Sumber : PDAM, 2017

5.1.2 Layanan WSLIC 2

WSLIC (*Water Supply and Sanitation for Low Income Communities Project*) merupakan proyek air bersih dan sanitasi untuk masyarakat yang berpenghasilan rendah. Program ini berada dibawah pengawasan Departemen Kementrian Kesehatan RI. Pengelolaan program ini diserahkan kepada masyarakat sepenuhnya melalui Lembaga swadaya yang disebut kuppas. Lembaga ini bertugas mengelola retribusi

pelanggan, pengelolaan kas, dan lain sebagainya. Beberapa desa di Kecamatan Dawarblandong merupakan daerah layanan WSLIC 2. Dalam pengelolaannya, program ini mendapatkan sumber air bersih dari sumur pompa dalam (SPD) untuk selanjutnya air dialirkan ke pelanggan dengan jaringan pipa yang ada. Penduduk yang terlayani program WSLIC 2 di masing – masing desa disesuaikan dengan debit sumur yang ada. Semakin besar debit sumur yang ada semakin banyak jumlah penduduk yang akan terlayani. Desa layanan WSLIC 2 di Kecamatan Dawarblandong adalah sebagai berikut :

- Desa Brayu Blandong dibangun pada tahun 2003 terdiri dari 1 sumur bor, pompa, 1 menara air dengan kapasitas 11 m³, pipa dengan panjang 6420 m dan kran umum 12 unit
- Desa Gunungsari dibangun pada tahun 2003 terdiri dari 2 sumur bor, pompa, menara air dengan kapasitas 7,5 m³, pipa dengan panjang 5172 m dan kran umum 11 unit.
- Desa Cinandang dibangun tahun 2006 terdiri dari 1 sumur bor, pompa, 1 menara air dengan kapasitas 10 m³, pipa dengan panjang 1341 m, dan kran umum 1 unit.
- Desa Sumberwuluh dibangun pada tahun 2006 terdiri dari 1 sumur bor, pompa, menara air dengan kapasitas 11 m³, pipa dengan panjang 2238 m, dan kran umum 2 unit.
- Desa Dawarblandong dibangun pada tahun 2007 terdiri dari 1 sumur bor, pompa, menara air dengan kapasitas 11 m³, pipa dengan panjang 3500 m dan kran umum 1 unit
- Desa Jatirowo dibangun pada tahun 2007 terdiri dari 1 sumur bor, pompa, menara air dengan kapasitas 11 m³, pipa dengan panjang 3800 m, dan kran umum 2 unit.
- Desa Simongagrok dibangun pada tahun 2002 , terdiri dari 1 sumur bor, pompa dan menara air dengan kapasitas 10m³
- Desa Madureso dibangun pada tahun 2002, terdiri dari 1 sumur bor, pompa dan menara air dengan kapasitas 10 m³
- Desa Suru dibangun pada tahun 2002 , terdiri dari 1 sumur bor, pompa dan menara air dengan kapasitas 10 m³
- Desa Cendoro dibangun pada tahun 2002, terdiri dari 1 sumur bor, pompa dan menara air dengan kapasitas 10m³.

Dalam perkembangannya, program ini mampu mencapai tujuannya dan berakhir sekitar tahun 2009.

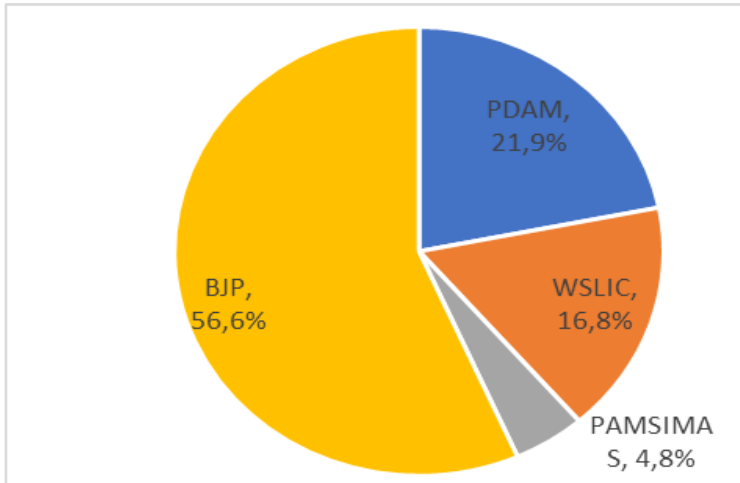
5.1.3 Layanan PAMSIMAS

PAMSIMAS merupakan program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat. Program ini berada dibawah naungan kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Secara umum, program ini ditujukan untuk menyediakan akses minum dan sanitasi masyarakat berpenghasilan rendah di pedesaan maupun peri-urban. Program ini merupakan kelanjutan dari program WSLIC 2 yang dinaungi oleh Dinas Kesehatan. Perbedaan dari kedua program ini adalah cakupan daerah layanannya. Dimana program WSLIC 2 hanya dikhususkan untuk wilayah pedesaan dan program ini ditujukan untuk masyarakat pedesaan dan peri-urban. Selain itu program ini juga menyediakan sarana prasarana air minum dan sanitasi berbasis masyarakat yang mampu diadaptasi ke wilayah lain sebagai percontohan.

Program PAMSIMAS di Kecamatan Dawarblandong mulai dibangun sekitar tahun 2015 dengan daerah layanan Desa Madureso, Suru, Brayublandong, Pucuk, Cendoro, jatirowo, Simongagrok, Sumberwuluh, dan Banyulegi. Sumber air baku yang digunakan untuk pemenuhan kebutuhan air bersih menggunakan air sumur dalam yang nantinya akan dipompakan dan dialirkan melalui pipa ke rumah-rumah pelanggan. Dalam pengelolaannya, program ini sepenuhnya diserahkan kepada masyarakat melalui Lembaga swadaya yang disebut TKM (Tim Kerja masyarakat). Anggota dari organisasi ini merupakan masyarakat desa bersangkutan yang dipilih secara demokratis. Lembaga ini bertugas mengelola area layanan, retribusi dan pengelolaan kas. Dalam 1 desa terdapat 1 organisasi yang mengelola. Beberapa desa layanan WSLIC 2 juga merupakan daerah yang dikembangkan oleh PAMSIMAS dengan organisasi pengelola yang sama.

Layanan sistem distribusi air bersih jaringan pipa (JP) di Kecamatan Dawarblandong untuk saat ini dapat dilihat pada Tabel 5.2 dibawah ini. Persen layanan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong untuk saat ini hanya mencapai

43,4% dari jumlah penduduk yang ada di wilayah ini. PDAM merupakan sistem distribusi yang lebih dominan dengan area layanan sekitar 21,9% dari jumlah penduduk yang ada. Sedangkan program WSLIC melayani 16,8% dari jumlah penduduk. PAMSIMAS melayani 4,8% dari jumlah penduduk yang ada.



Gambar 3. 6 Grafik Layanan Sistem Distribusi Eksisting

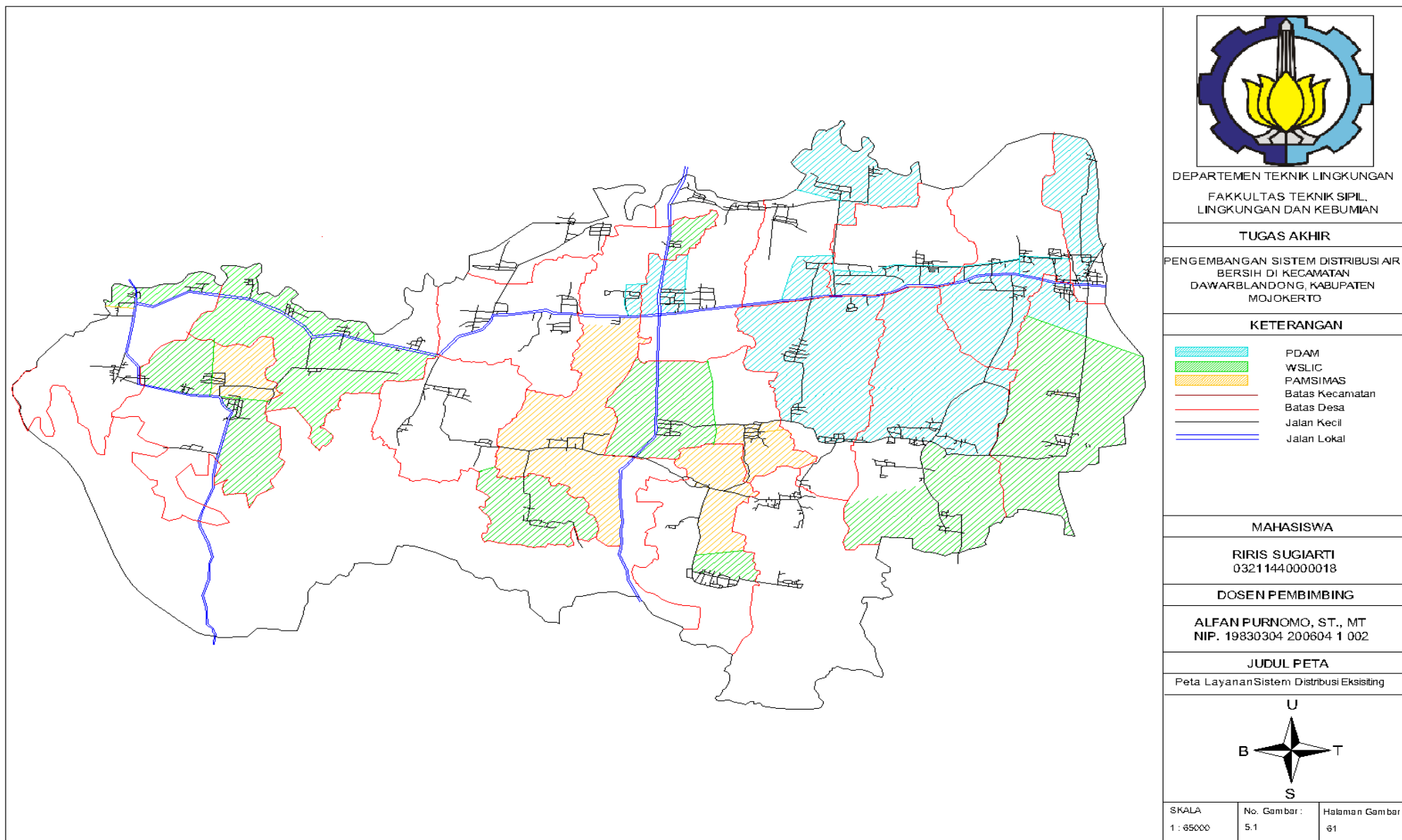
Tabel 5. 2 Daerah Layanan Air Bersih Di Kecamatan Dawarblandong

Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)	PDAM (Jiwa)	WSLIC (Jiwa)	PAMSIMAS (Jiwa)	Total Pelayanan Air Bersih (Jiwa)	Persen Pelayananan (%)
Cendoro	3139	0	768	160	928	29,6%
Simongagrok	4492	0	582	518	1100	24,5%
Sumberwuluh	2857	0	894	0	894	31,3%
Talunblandong	2204	0	0	0	0	0,0%
Cinandang	2506	0	846	0	846	33,8%
Gunungsari	3145	0	570	0	570	18,1%
Dawarblandong	2597	186	774	0	960	37,0%
Pulorejo	3929	1614	0	0	1614	41,1%
Jatirowo	2065	0	870	776	1646	79,7%
Suru	2337	0	570	514	1084	46,4%
Bangeran	2603	0	0	0	0	0,0%
Pucuk	3567	2298	0	176	2474	69,4%
Banyulegi	2902	1962	0	0	1962	67,6%

Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)	PDAM (Jiwa)	WSLIC (Jiwa)	PAMSIMAS (Jiwa)	Total Pelayanan Air Bersih (Jiwa)	Persen Pelayanananan (%)
Gunungan	2732	834	0	0	834	30,5%
Brayublandong	3500	1218	1836	0	3054	87,3%
Madureso	2366	684	1176	378	2238	94,6%
Temuireng	3492	1806	0	0	1806	51,7%
Randegan	2562	990	0	0	990	38,6%
TOTAL	52995	11592	8886	2522	23000	43,4%

Sumber : Hasil Analisis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



Gambar 5. 1 Peta Layanan Sitem Distribusi Eksisting

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

5.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih

Analisis kebutuhan air bersih dilakukan untuk mengetahui kebutuhan air bersih masyarakat sebagai acuan untuk perencanaan. Data kebutuhan air bersih didapatkan dari hasil survei kebutuhan nyata yang langsung dilakukan pada beberapa masyarakat sebagai responden terpilih.

5.2.1 Hasil Survei

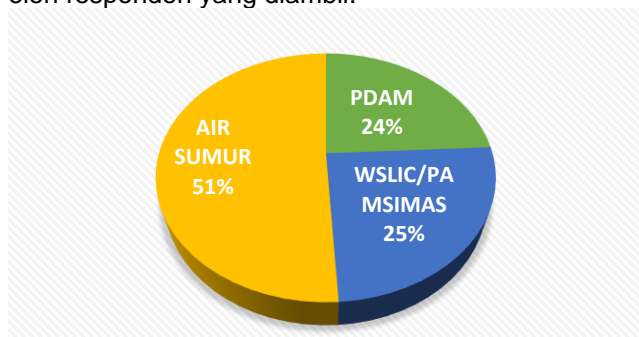
Survei dilakukan untuk mendapatkan data primer, yaitu kebutuhan air bersih penduduk yang ada di Kecamatan Dawarblandong. Survei dilakukan pada 155 responden yang tersebar di 8 desa yang telah dijelaskan dalam bab 4. Berdasarkan hasil survei didapatkan beberapa data antara lain sebagai berikut.

a. Penyediaan Air Bersih

Berdasarkan hasil survei, penyediaan air bersih pada responden yang diambil adalah sebagai berikut:

- Sumber air bersih

Penduduk di Kecamatan Dawarblandong mendapatkan sumber air bersih dari air sumur gali, PDAM, WSLIC dan Pamsimas. Sebagian besar penduduk Kecamatan Dawarblandong menggunakan air sumur gali sebagai sumber air bersih. Responden yang diambil telah mewakili semua sumber air bersih yang ada di Kecamatan Dawarblandong. Berikut ini merupakan grafik sumber air bersih yang digunakan oleh responden yang diambil.

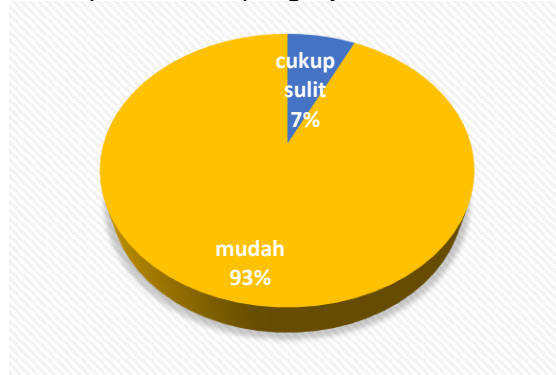


Gambar 5. 2 Sumber Air Bersih Responden

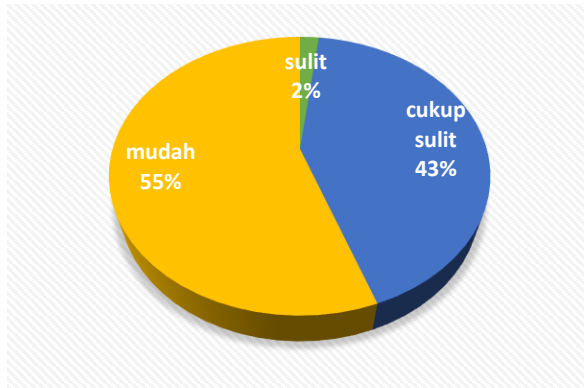
Berdasarkan hasil survei pada responden, didapatkan sebagian besar responden memanfaatkan sumber air bersih dari air sumur gali yaitu sebesar 51%, sedangkan yang menggunakan air dari PDAM sebesar 24% dan untuk penggunaan WSLIC/PAMSIMAS sebesar 25%.

- **Kesulitan Mendapatkan Air Bersih**

Menurut responden, pada musim penghujan sebagian besar responden tidak mengalami kesulitan mendapatkan air bersih. Namun pada musim kemarau banyak responden yang mengalami kesulitan mendapatkan air bersih. Kesulitan mendapatkan air bersih juga dialami oleh pelanggan PAMSIMAS/ WSLIC, hal ini terjadi karena sumber air baku yang digunakan berasal dari sumur yang juga mengalami penurunan debit pada musim kemarau. Hal ini dapat berpengaruh pada pola pemakaian air masyarakat dimana kebutuhan air akan menurun karena sumber yang terbatas. Berikut ini merupakan grafik akses air bersih pada musim penghujan dan musim kemarau.



Gambar 5. 3 Akses Air Bersih Responden Pada Musim Penghujan



Gambar 5. 4 Akses Air Bersih Responden Pada Musim Kemarau

- **Kondisi Air Bersih yang Digunakan**

Kondisi air bersih yang digunakan penduduk di Kecamatan Dawarblandong masih tergolong layak digunakan, baik itu dari sumber air sumur gali, PDAM, PAMSIMAS dan WSLIC. Secara fisik, sumber air bersih yang digunakan jernih, tidak berbau, dan segar. Namun untuk beberapa responden yang menggunakan air sumur gali memiliki sumber air yang keruh terutama pada musim penghujan.

b. Pemakaian Air Bersih

Volume pemakaian air bersih dapat dihitung dengan pemakaian air bersih tiap hari dibagi dengan jumlah anggota keluarga yang tinggal didalam rumah. Untuk pelanggan PDAM, WSLIC atau PAMSIMAS dapat dihitung dengan pemakaian air selama 1 bulan yang tercatat pada meter air pelanggan, atau dapat dilihat pada rekening air untuk pelanggan PDAM. Berikut ini contoh perhitungan pemakaian air bersih untuk pelanggan PDAM, WSLIC atau PAMSIMAS.

- Pemakaian air ibu Peni di Desa Pucuk sebesar 12 m³/bulan
- Jumlah anggota keluarga 5 orang

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian air tiap hari} &= \text{pemakaian air tiap bulan} / 30 \text{ hari} \\
 &= 12 \text{ m}^3 / 30 \text{ hari} \\
 &= 0,4 \text{ m}^3 / \text{hari} \\
 \text{Kebutuhan air tiap orang} &= \text{pemakaian air tiap hari} / \text{jumlah anggota keluarga} \\
 &= 0,4 \text{ m}^3 / 5 \text{ orang} \\
 &= 0,08 \text{ m}^3 / \text{orang.hari} \\
 &= 80 \text{ Liter} / \text{orang.hari}
 \end{aligned}$$

Untuk pelanggan PDAM memiliki rata-rata kebutuhan air tiap orang sebesar 138,7 Liter/orang.hari. Sedangkan untuk pelanggan WSLIC/PAMSIMAS memiliki rata-rata kebutuhan air bersih sebesar 145,6 Liter/orang.hari.

Perhitungan pemakaian air bersih untuk non pelanggan PDAM atau yang menggunakan air sumur gali menggunakan volume tampungan air. Sebagian besar masyarakat menampung air dalam bak mandi masing-masing. Selain menggunakan bak mandi, beberapa masyarakat juga ada yang menggunakan bak atau timba sebagai tempat penampungan air. Beberapa data responden dihilangkan karena adanya error yaitu pemakaian air yang terlalu besar. Hal ini dapat menyebabkan errornya data yang akan diolah nantinya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan pemakaian air tiap orang perhari dengan bak mandi.

- Volume tempat penampungan air Ibu Rasi di desa Gunung memiliki panjang 1,5 m, lebar 0,5 m, tinggi 1m, dengan volume $0,75 \text{ m}^3$.
- Pengisian rata-rata 4 kali sehari
- Asumsi pengisian dilakukan setiap 25% volume bak kosong
- Jumlah anggota keluarga dirumah 5 orang.

$$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian air tiap hari} &= \text{volume bak} \times (1 + (\text{pengisian} \times 25\%)) \\
 &= 0,75 \times (1 + (4 \times 0,25)) \\
 &= 0,75 \times 2 \\
 &= 1,5 \text{ m}^3 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan air tiap orang} &= \text{pemakaian air tiap hari} / \text{jumlah anggota keluarga} \\
 &= 1,5 \text{ m}^3 / 5 \text{ orang} \\
 &= 0,3 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \\
 &= 300 \text{ Liter/orang.hari}
 \end{aligned}$$

contoh perhitungan pemakaian air tiap orang perhari untuk pemakai bak.

- Asumsi volume bak 30 L
 - Pengisian rata-rata 11 kali sehari
 - Jumlah anggota keluarga di rumah 3 orang.
- $$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian air tiap hari} &= \text{volume timba} \times \text{pengisian} \\
 &= 30 \text{ L} \times 11 \\
 &= 330 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan air tiap orang} &= \text{pemakaian air tiap hari} / \text{jumlah anggota keluarga} \\
 &= 330 \text{ L} / 3 \text{ orang} \\
 &= 110 \text{ Liter/orang.hari}
 \end{aligned}$$

contoh perhitungan pemakaian air tiap orang perhari untuk pemakai timba.

- Asumsi volume timba 25 L
 - Pengisian rata-rata 10 kali sehari
 - Jumlah anggota keluarga di rumah 3 orang.
- $$\begin{aligned}
 \text{Pemakaian air tiap hari} &= \text{volume timba} \times \text{pengisian} \\
 &= 25 \text{ L} \times 10 \\
 &= 250 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan air tiap orang} &= \text{pemakaian air tiap hari} / \text{jumlah anggota keluarga} \\
 &= 250 \text{ L} / 3 \text{ orang} \\
 &= 83,3 \text{ Liter/orang.hari}
 \end{aligned}$$

Responden yang mendapatkan sumber air dari air sumur gali memiliki kebutuhan air yang lebih besar dari pada pelanggan PDAM, WSLIC maupun PAMSIMAS. Rata-rata kebutuhan air untuk responden yang menggunakan air sumur gali sebesar 243,9 liter/orang.hari.

Rata-rata kebutuhan air bersih penduduk Kecamatan Dawarblandong berdasarkan hasil survei responden didapatkan sebesar 176,1 Liter/orang.hari.

c. Penentuan Jam Puncak

Jam puncak ditentukan berdasarkan hasil survei kebutuhan nyata air bersih yang telah dilakukan. Beberapa poin pertanyaan dibuat untuk mendapatkan data pemakaian air bersih yang dilakukan responden. Selain itu juga dibuat pertanyaan untuk menanyakan waktu penggunaan air seperti untuk mandi, mencuci, masak, dll. Selanjutnya dari hasil survey dibuat untuk menentukan jam puncak pada daerah perencanaan. Menurut Fair, Et Al, (1971) pemakaian air domestik dapat dibagi menurut jenis kegiatannya. Setiap jenis kegiatan memiliki porsi pemakaian air tersendiri. Berikut ini merupakan tabel pemakaian air berdasarkan kegiatannya.

Tabel 5. 3 Jenis Kegiatan Pemakaian Air

No.	Jenis Kegiatan	Persentase Pemakaian Air (%)
1	Penggelontoran Toilet	41 %
2.	Mandi dan Mencuci	37 %
3	Kegiatan di dapur	6 %
4	Air Minum	5 %
5	Mencuci Pakaian	4 %
6	Kebersihan rumah	3 %
7	Mencuci perabotan keluarga	1 %
8	Menyiram Tanaman	3 %

Sumber : Fair et al, 1971

Berdasarkan tabel diatas, dapat dihitung jam puncak pemakaian air bersih berdasarkan hasil survei. Kegiatan penggelontoran toilet tidak dimasukkan dalam perhitungan karena tidak dapat dipastikan waktu untuk melakukan kegiatannya. Sehingga persentase kegiatan akan sedikit

berubah. Berikut ini merupakan contoh perhitungan pemakaian air menurut tabel pemakaian air.

Tabel 5. 4 Persentase Pemakaian Air

No.	Nama Kegiatan	% Pemakaian air
1	mandi dan mencuci	62,7%
2	Kegiatan di dapur	10,2%
3	air minum	8,5%
4	mencuci pakaian	6,8%
5	kebersihan rumah	5,1%
6	menyiram tanaman	5,1%
7	mencuci perabotan keluarga	1,7%

- Pemakaian air total 1500 L/hari untuk 5 orang anggota keluarga
- Pemakaian air tiap kegiatan = Pemakaian air x % pemakaian
- Mandi dan mencuci = $1500 \text{ L} \times 62,7\%$
= 940,5 L (mandi 3 kali sehari)
- Kegiatan dapur = $1500 \text{ L} \times 10,2\%$
= 152,5 L
- Air minum = $1500 \text{ L} \times 8,5\%$
= 127,5 L
- Mencuci pakaian = $1500 \text{ L} \times 6,8\%$
= 102 L
- Kebersihan rumah = $1500 \text{ L} \times 5,1\%$
= 76,5 L
- Menyiram tanaman = $1500 \text{ L} \times 5,1\%$
= 76,5 L
- Mencuci perabot = $1500 \text{ L} \times 1,7\%$
= 25,5 L

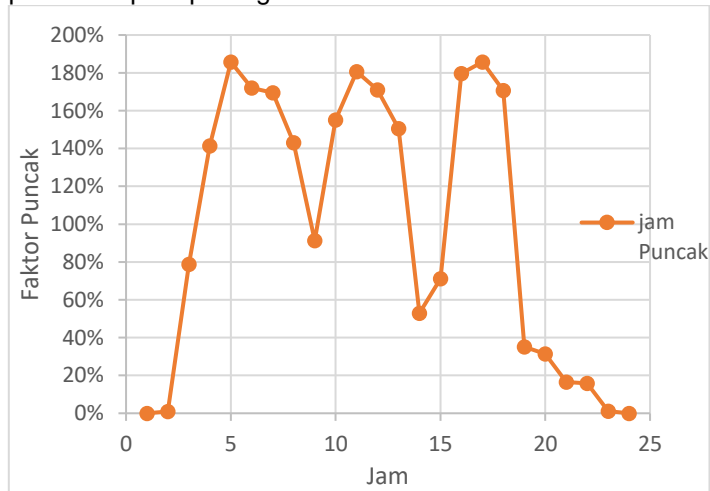
Setelah menghitung masing-masing pemakaian air pada setiap kegiatan, selanjutnya diplotkan pada jam-jam pelaksanaannya selama 1 hari atau 24 jam. Sebagai

contoh, untuk responden 1 memiliki kebiasaan mandi sebanyak 3 kali sehari pada pukul 05.00, 10.00 atau selepas pulang dari sawah dan pada pukul 16.00. sehingga pemakaian air untuk mandi dibagi menjadi 3 dan diplotkan pada pukul 05.00, 10.00 dan pukul 16.00.

Jam puncak ditentukan dari pemakaian air terbesar pada 24 jam. Faktor jam puncak dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{jam puncak} = \frac{\text{pemakaian air tiap jam}}{\text{pemakaian air rata-rata}} \quad (16)$$

Sehingga penentuan jam puncak dapat dibuat grafik jam puncak seperti pada gambar 5.5 berikut.



Gambar 5. 5 Grafik Jam Puncak

Berdasarkan grafik jam puncak, dapat diketahui jam puncak untuk Kecamatan Dawarlandong terjadi pada pukul 05.00 dan pukul 17.00 dengan faktor jam puncak sebesar 1,86. Dimana ada pukul tersebut banyak responden yang melakukan aktivitas dan menggunakan air bersih untuk memasak atau mandi sebelum atau sesudah beraktifitas. Dalam penerapannya, sebagian besar masyarakat di Kecamatan Dawarblandong memiliki bak mandi yang berukuran cukup besar. Rata-rata tempat penyimpanan air masyarakat memiliki volume 0,93 m³.

Besarnya volume bak mandi ini juga dapat dijadikan tandon atau tempat penyimpanan air. Menurut DWAF, 2009. Faktor jam puncak akan berkurang seiring dengan adanya tempat penyimpanan air. Kapasitas penyimpanan yang terpasang mungkin tidak dapat mencukupi saat jam puncak. Hal ini akan menyebabkan kurva permintaan menjadi rata sehingga menjadikan jam puncak yang terbatas, dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Scheepers, 2012, menyebutkan bahwa dengan adanya tempat penyimpanan akan menurunkan faktor jam puncak hingga 25-45%. Besarnya reduksi jam puncak ini sangat dipengaruhi oleh besarnya kapasitas tempat penyimpanan air yang ada selama ini. dengan volume rata-rata penyimpanan penduduk yang tidak terlalu besar, maka ditetapkan besarnya reduksi jam puncak sebesar 25% dari jam puncak yang telah dihitung di awal. Berikut ini merupakan contoh perhitungan reduksi jam puncak.

$$\begin{aligned}\text{Jam puncak} &= (1 - 0,25) \times 1,86 \\ &= (0,75 \times 1,86) \\ &= 1,4\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, didapatkan jam puncak yang baru dengan mempertimbangkan tandon/ tempat penyimpanan air yang dimiliki masyarakat sebesar 1,4 kali kebutuhan air rata-rata.

5.2.2 Proyeksi Penduduk

Dalam perencanaan sistem distribusi air bersih, proyeksi penduduk diperlukan untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air yang diperlukan selama tahun perencanaan. Proyeksi penduduk yang dilakukan hanya 10 tahun berdasarkan lama tahun perencanaan, yaitu dari tahun 2018 hingga 2027. Dari jumlah penduduk yang telah diproyeksikan tersebut, dapat dihitung kuantitas air bersih yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Terdapat 3 metode yang digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk yaitu metode aritmatika, geometri, dan *least square*. Metode yang digunakan ditentukan dengan mencari nilai korelasi pada masing masing metode dimana nilai korelasi yang hampir mendekati 1 (grafik linier) adalah metode

yang paling sesuai dan dapat digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk. Dalam perhitungan proyeksi penduduk diperlukan data *time series* jumlah penduduk. Dalam perencanaan ini digunakan data *time series* jumlah penduduk selama 11 tahun terakhir,yaitu dari tahun 2007 hingga 2017. Adapun data jumlah penduduk dapat dilihat pada Tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.5 Jumlah Penduduk Kecamatan Dawarblandong Tahun 2007-2017

Tahun	Pertumbuhan Penduduk			Rasio Pertumbuhan
	Jumlah Penduduk	Jiwa	%	
2007	48838	0	0	0
2008	49156	318	0,651	0,0065
2009	50400	1244	2,531	0,0253
2010	47697	-2703	-5,363	-0,0536
2011	51196	3499	7,336	0,0734
2012	51233	37	0,072	0,0007
2013	50534	-699	-1,364	-0,0136
2014	52200	1666	3,297	0,0330
2015	51618	-582	-1,115	-0,0111
2016	52108	490	0,949	0,0095
2017	52995	887	1,702	0,0170
Jumlah		3839	8,045	0,0804
R				0,0073
Rata-Rata			0,7313	
Standar Deviasi			3,5279	
Batas Atas			4,2593	
Batas Bawah			-2,7966	

Sumber : BPS

A. Metode Aritmatika

perhitungan proyeksi penduduk metode aritmatika menggunakan persamaan 1 dan 2. Adapun untuk menghitung korelasi menggunakan persamaan 7. Dimana pada Tabel 5.6 dibawah ini, nilai Y adalah selisih penduduk tiap tahun dan nilai X adalah urutan data. Berikut ini merupakan perhitungan korelasi menggunakan metode aritmatika dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. 6 Nilai Korelasi Metode Aritmatika

No.	Tahun	Jumlah Penduduk	Y	X	XY	Y ²	X ²
1	2007	48838	0	1	0	0	1
2	2008	49156	318	2	636	101124	4
3	2009	50400	1244	3	3732	1547536	9
4	2010	47697	-2703	4	-10812	7306209	16
5	2011	51196	3499	5	17495	12243001	25
6	2012	51233	37	6	222	1369	36
7	2013	50534	-699	7	-4893	488601	49
8	2014	52200	1666	8	13328	2775556	64
9	2015	51618	-582	9	-5238	338724	81
10	2016	52108	490	10	4900	240100	100
11	2017	52995	887	11	9757	786769	121
JUMLAH			4157	66	29127	25828989	506
r						0,08	

Sumber: hasil perhitungan

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai korelasi pada metode aritmatika sebesar 0,08.

B. Metode Geometri

Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri menggunakan persamaan 3 dan untuk perhitungan nilai korelasi menggunakan persamaan 7. Dalam tabel 5.7 nilai X adalah urutan data dan nilai Y adalah ln dari jumlah penduduk. Hasil perhitungan nilai korelasi menggunakan metode geometri dapat dilihat pada Tabel 5.7 dibawah ini.

Tabel 5. 7 Nilai Korelasi Metode Geometri

No.	Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2007	48838	1	10,80	1	116,56	10,80
2	2008	49156	2	10,80	4	116,70	21,61
3	2009	50400	3	10,83	9	117,24	32,48
4	2010	47697	4	10,77	16	116,05	43,09
5	2011	51196	5	10,84	25	117,58	54,22
6	2012	51233	6	10,84	36	117,60	65,06
7	2013	50534	7	10,83	49	117,30	75,81
8	2014	52200	8	10,86	64	118,00	86,90
9	2015	51618	9	10,85	81	117,76	97,66
10	2016	52108	10	10,86	100	117,96	108,61
11	2017	52995	11	10,88	121	118,33	119,66
jumlah			66	119,17	506	1291,07	715,91
R						0,84	

Sumber : hasil perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan nilai korelasi untuk metode geometri sebesar 0,84.

C. Metode *Least Square*

Perhitungan proyeksi penduduk metode aritmatika menggunakan persamaan 4 dan untuk menghitung nilai a dan b dapat dilakukan dengan persamaan 5 dan 6. Adapun untuk menghitung korelasi menggunakan persamaan 7. Berdasarkan Tabel 5.8 dibawah ini, nilai Y adalah jumlah penduduk dan nilai X adalah urutan data. Hasil perhitungan korelasi dengan metode *least square* dapat dilihat pada Tabel 5.8 dibawah ini.

Tabel 5. 8 Nilai Korelasi Metode *Least Square*

No.	Tahun	Y (Jumlah Penduduk)	X	XY	X ²	Y ²
1	2007	48838	1	48838	1	2385150244
2	2008	49156	2	98312	4	2416312336
3	2009	50400	3	151200	9	2540160000
4	2010	47697	4	190788	16	2275003809
5	2011	51196	5	255980	25	2621030416
6	2012	51233	6	307398	36	2624820289
7	2013	50534	7	353738	49	2553685156
8	2014	52200	8	417600	64	2724840000
9	2015	51618	9	464562	81	2664417924
10	2016	52108	10	521080	100	2715243664
11	2017	52995	11	582945	121	2808470025
Jumlah		557975	66	3392441	506	28329133863
r					0,83	

Sumber : hasil perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, nilai korelasi untuk metode *least square* sebesar 0,83.

Menurut Nasution (2011) pemilihan metode proyeksi yang akan digunakan dilakukan dengan uji korelasi. Angka korelasi yang mendekati atau sama dengan 1 menunjukkan korelasi tersebut kuat. Apabila angka korelasi mendekati atau sama dengan 0 maka korelasi tersebut lemah. Berdasarkan hasil perhitungan uji korelasi pada masing-masing metode, metode geometri merupakan metode yang paling sesuai dengan pertumbuhan penduduk di Kecamatan Dawarblandong. Metode ini dipilih dalam perhitungan proyeksi penduduk dari ketiga metode yang ada karena memiliki nilai korelasi yang paling mendekati 1 yaitu dengan nilai korelasi sebesar 0,84. Selanjutnya menghitung proyeksi penduduk Kecamatan Dawarblandong pada masing-masing desa menggunakan metode geometri untuk tahun 2018 hingga tahun 2027 menggunakan persamaan 3. Perhitungan proyeksi penduduk ini, menggunakan laju pertumbuhan penduduk dalam kecamatan. Berikut ini merupakan contoh perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode geometri.

Perhitungan proyeksi penduduk desa Cendoro tahun 2018

- Jumlah penduduk tahun 2017 sebanyak 3097 jiwa
- Rasio pertumbuhan penduduk di Kecamatan Dawarblandong sebesar 0,001856

$$\begin{aligned}
 P_n &= P_o (1 + r)^n \\
 &= 3097 (1 + 0,001856)^{(2018-2017)} \\
 &= 3097 (1,001856)^1 \\
 &= 3154 \text{ jiwa}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan jumlah penduduk untuk Desa Cendoro pada tahun 2018 sebanyak 3154 jiwa. Adapun perhitungan jumlah penduduk untuk semua desa di Kecamatan Dawarblandong dapat dilihat pada Tabel 5.8 dibawah ini.

Tabel 5. 9 Proyeksi Penduduk Kecamatan Dawarblandong Masing-Masing Desa

Nama Desa	Tahun										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro	3139	3164	3189	3214	3239	3265	3291	3317	3343	3370	3396
Simongagrok	4492	4528	4563	4599	4636	4672	4709	4747	4784	4822	4860
Sumberwuluh	2857	2880	2902	2925	2948	2972	2995	3019	3043	3067	3091
Talunblandong	2204	2221	2239	2257	2275	2293	2311	2329	2347	2366	2385
Cinandang	2506	2526	2546	2566	2586	2607	2627	2648	2669	2690	2711
Gunungsari	3145	3170	3195	3220	3246	3271	3297	3323	3349	3376	3403
Dawarblandong	2597	2618	2638	2659	2680	2701	2723	2744	2766	2788	2810
Pulorejo	3929	3960	3991	4023	4055	4087	4119	4152	4184	4218	4251
Jatirowo	2065	2081	2098	2114	2131	2148	2165	2182	2199	2217	2234
Suru	2337	2355	2374	2393	2412	2431	2450	2469	2489	2509	2528
Bangeran	2603	2624	2644	2665	2686	2708	2729	2751	2772	2794	2816

Nama Desa	Tahun										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Pucuk	3567	3595	3624	3652	3681	3710	3740	3769	3799	3829	3859
Banyulegi	2902	2925	2948	2971	2995	3019	3042	3066	3091	3115	3140
Gunungan	2732	2754	2775	2797	2819	2842	2864	2887	2910	2933	2956
Brayublandong	3500	3528	3556	3584	3612	3641	3669	3698	3728	3757	3787
Madureso	2366	2385	2404	2423	2442	2461	2480	2500	2520	2540	2560
Temuireng	3492	3520	3547	3575	3604	3632	3661	3690	3719	3748	3778
Randegan	2562	2582	2603	2623	2644	2665	2686	2707	2729	2750	2772
TOTAL	52995	53414	53836	54262	54691	55123	55559	55998	56441	56887	57337

Sumber : hasil perhitungan

Berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk pada Tabel 5.8 diatas didapatkan penduduk Kecamatan Dawarblandong pada akhir tahun perencanaan sebesar 57337 jiwa. Dengan penduduk terbanyak terdapat di Desa Simongagrok yaitu sebesar 4860 jiwa.

5.2.3 Proyeksi Fasilitas

Fasilitas yang ada di daerah perencanaan perlu diproyeksikan untuk mengetahui bagaimana perkembangan fasilitas yang diperkirakan akan terjadi di daerah perencanaan. Perkembangan fasilitas dipengaruhi oleh perkembangan jumlah penduduk di daerah perencanaan. Proyeksi fasilitas sangat tergantung dengan proyeksi penduduk yang direncanakan. Dari proyeksi fasilitas yang dilakukan akan didapatkan kebutuhan air non domestik yang harus dipenuhi. Fasilitas yang akan diproyeksikan merupakan fasilitas umum yang akan digunakan oleh masyarakat dan memerlukan pemenuhan kebutuhan air yang cukup besar dan kontinu seperti halnya fasilitas pendidikan, kesehatan, peribadatan, pasar dan industri. Perhitungan proyeksi fasilitas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 8 pada Bab 2 diatas. Adapun contoh perhitungan proyeksi fasilitas Pendidikan SMP/MTs adalah sebagai berikut.

- Fasilitas Pendidikan SMP/MTs di Desa Sumberwuluh sebanyak 1 unit
- Jumlah penduduk tahun 2017 di Desa Sumberwuluh 2857 jiwa
- Jumlah penduduk tahun 2018 sebanyak 2910 jiwa

$$\begin{aligned} F_n &= w \times F_o \\ &= \frac{2857}{2910} \times 1 \\ &= 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, fasilitas Pendidikan SMP/MTs di Desa Sumberwuluh masih mampu untuk melayani penduduk yang ada sehingga tidak diperlukan penambahan fasilitas lagi. Berikut ini merupakan proyeksi fasilitas di Kecamatan Dawarblandong Pada Tabel 5.9. Adapun untuk hasil perhitungan semua fasilitas pada masing – masing desa dapat dilihat pada lampiran A.

Tabel 5. 10 Hasil Proyeksi Fasilitas Di Kecamatan Dawarblandong

Fasilitas	Tahun										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Pendidikan	77	77	77	77	77	77	77	77	78	78	78
Peribadatan	293	293	294	297	301	304	311	312	312	315	318
Kesehatan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pasar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Industri	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Sumber : hasil perhitungan

5.2.4 Kebutuhan Air Bersih Perencanaan

kebutuhan air bersih masyarakat di Kecamatan Dawarblandong ini berbeda beda menurut sumber air bersih yang digunakan. Berikut ini merupakan tabel unit konsumsi air bersih yang ada di Kecamatan Dawarblandong berdasarkan hasil survei kebutuhan nyata yang telah dilakukan.

Tabel 5. 11 Tabel Unit Konsumsi Air Bersih

Sumber Air Bersih	Kebutuhan Harian (L/orang.hari)
PDAM	138,7
WSLIC 2 / PAMSIMAS	145,6
Air Sumur Pompa	243,9
Rata-Rata	176,1

Sumber : Hasil Survey Kebutuhan Nyata

Berdasarkan tabel diatas, tingkat kebutuhan air bersih masyarakat Di Kecamatan Dawarblandong memiliki rata-rata kebutuhan air bersih harian yang berbeda berdasarkan sumber air bersih yang digunakan. Tingginya pemakaian air bersih yang berbeda ini dipengaruhi oleh harga air bersih yang ditetapkan. Dimana air PDAM dengan harga yang relative lebih mahal, masyarakat lebih cenderung menggunakan air secukupnya. Sedangkan masyarakat yang menggunakan air sumur pompa cenderung menggunakan air lebih banyak karena tidak perlu membeli air yang digunakan. Rata-rata kebutuhan air bersih di Kecamatan Dawarblandong adalah 176,1 L/orang.hari. Angka ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan kebutuhan air bersih domestik menurut Departemen PU. Dimana untuk wilayah pedesaan pemakaian air domestiknya hanya sekitar 60 L/orang.hari.

Menurut swesty (2012) kebutuhan air dibedakan menjadi 2 yaitu, kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik. Kebutuhan air domestik merupakan kebutuhan air bersih oleh konsumen domestik atau rumah tangga, sedangkan kebutuhan air bersih non domestik merupakan kebutuhan air bersih dari

konsumen non domestik atau fasilitas – fasilitas umum. Berikut ini merupakan contoh perhitungan kebutuhan air bersih di Kecamatan Dawarblandong untuk tahun 2018. Kebutuhan air bersih yang dihitung hanya dari layanan PDAM saja. Persen layanan PDAM merupakan persentase layanan dari jumlah penduduk total yang terlayani jaringan air bersih.

a. Kebutuhan air domestik

$$\begin{aligned}
 & \text{- Jumlah penduduk} &= 53414 \text{ jiwa} \\
 & \text{- Persen pelayanan} &= 47,58 \% \\
 & \text{- Penduduk terlayani} &= 47,58 \% \times 53414 \\
 & &= 25414 \text{ jiwa} \\
 & \text{Layanan PDAM} \\
 & \text{- Persen layanan} &= 45,3 \% \\
 & \text{- Pelanggan pdam} &= 45 \% \times 25414 \\
 & &= 11513 \text{ Jiwa} \\
 & \text{- Penduduk tiap SR} &= 6 \text{ orang} \\
 & \text{- Unit konsumsi} &= 138,7 \text{ L/org.hari} \\
 & \text{- Q domestik} &= \frac{138,7 \frac{\text{L}}{\text{org}} \cdot \text{hari} \times 11513 \text{ orang}}{86400 \text{ dtk/hari}} \\
 & &= 18,48 \text{ L/dtk}
 \end{aligned}$$

b. Kebutuhan air non domestik

Unit konsumsi tiap fasilitas didapatkan dari Noerbambang, (1985) dalam bukunya. Adapun tabel unit konsumsi non domestik dapat dilihat pada Tabel 2.2 pada bab 2.

$$\begin{aligned}
 & \text{Q tiap fasilitas} &= \text{jumlah fasilitas} \times \text{unit konsumsi} \\
 & \text{- Fasilitas Pendidikan} &= \frac{77 \times 60 \frac{\text{L}}{\text{org}} \cdot \text{hari} \times 300 \text{ orang}}{86400 \text{ dtk/hari}} \\
 & &= 16,04 \text{ L/dtk} \\
 & \text{- Fasilitas kesehatan} &= \frac{3 \times 350 \frac{\text{L}}{\text{bed}} \cdot \text{hari} \times 30 \text{ bed}}{86400 \text{ dtk/hari}} \\
 & &= 0,4 \text{ L/dtk} \\
 & \text{- Fasilitas pasar} &= \frac{2 \times 3 \frac{\text{L}}{\text{Org}} \cdot \text{hari} \times 1000 \text{ orang}}{86400 \text{ dtk/hari}}
 \end{aligned}$$

$$= 0,1 \text{ L/dtk}$$

$$\begin{aligned} \text{- Fasilitas peribadatan} &= \frac{293 \times 10 \frac{\text{L}}{\text{org}} \cdot \text{hari} \times 100 \text{ orang}}{86400 \text{ dtk/hari}} \\ &= 3,39 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Fasilitas industri} &= \frac{16 \times 60 \frac{\text{L}}{\text{org}} \cdot \text{hari} \times 20 \text{ orang}}{86400 \text{ dtk/hari}} \\ &= 0,2 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q non domestik} &= \text{Q semua fasilitas} \\ &= 16,04 + 0,4 + 0,1 + 3,39 + 0,2 \\ &= 20,1 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q total} &= \text{Q domestik} + \text{Q non domestik} \\ &= 18,48 + 20,1 \\ &= 38,53 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q Kebocoran} &= 20 \% \times \text{Q total} \\ &= 20 \% \times 38,53 \\ &= 7,71 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q rata rata} &= \text{Q total} + \text{Q kebocoran} \\ &= 38,53 + 7,71 \\ &= 48,17 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q jam puncak} &= 1,4 \times \text{Q rata-rata} \\ &= 1,4 \times 48,17 \\ &= 72,25 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q hari maksimum} &= 1,1 \times \text{Q rata-rata} \\ &= 1,1 \times 48,17 \\ &= 52,98 \text{ L/dtk} \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan air bersih setiap tahun dilakukan dengan cara yang sama, dan hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.11 dibawah ini. perhitungan perencanaan air bersih untuk masing-masing desa dapat dilihat di lampiran B.

Tabel 5. 12 Perencanaan Kebutuhan Air Bersih Tahun 2018 - 2027

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHUN									
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	Jumlah Peduduk	Orang	53414	53836	54262	54691	55123	55559	55998	56441	56887	57337
2	Prosentase Pelayanan	%	46,72	50,04	53,36	56,68	60	64	68	72	76	80
3	Penduduk Terlayani	Orang	24955	26940	28954	30999	33074	35558	38079	40637	43234	45869
Kebutuhan Domestik												
4	Sambungan Rumah (SR)											
	Penduduk Terlayani	Orang	12396	13200	14004	14808	15611	17391	19171	20951	22731	24511
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	2066	2200	2334	2468	2602	2899	3195	3492	3789	4085
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7	138,7	138,7	138,7	138,7	138,7	138,7	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	19,90	21,2	22,5	23,8	25,1	27,9	30,8	33,6	36,5	39,3
Q Domestik Total		L/dtk	19,90	21,19	22,48	23,77	25,06	27,92	30,78	33,63	36,49	39,35
Kebutuhan Non Domestik												

6	Fasilitas Pendidikan											
	Jumlah Pelanggan	Unit	77	77	77	77	77	77	77	78	78	78
	Unit Konsumsi	L/unit,hr	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	16,04	16,04	16,04	16,04	16,04	16,04	16,04	16,25	16,25	16,25
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)											
	Jumlah Pelanggan	Unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
10	Fasilitas Pasar											
	Jumlah Pelanggan	Unit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
11	Fasilitas Peribadatan											
	Jumlah Pelanggan	Unit	293	294	297	301	304	311	312	312	315	318

	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	3,39	3,40	3,44	3,48	3,52	3,60	3,61	3,61	3,65	3,68
12	Industri											
	Jumlah Pelanggan	Unit	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Q Non Domestik Total		L/dtk	20,1	20,1	20,1	20,1	20,2	20,3	20,3	20,5	20,5	20,5
Q Total		L/dtk	39,95	41,25	42,58	43,92	45,24	48,18	51,05	54,11	57,01	59,90
Q Kebocoran		%	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		L/dtk	7,99	8,25	8,52	8,78	9,05	9,64	10,21	10,82	11,40	11,98
Q Rata-rata		L/dtk	49,94	51,57	53,22	54,90	56,55	60,22	63,81	67,64	71,26	74,87
Q Jam Puncak		L/dtk	74,91	77,35	79,84	82,34	84,83	90,33	95,71	101,46	106,89	112,31
Q Hari maks		L/dtk	54,93	56,72	58,55	60,38	62,21	66,25	70,19	74,41	78,38	82,36

Sumber : hasil perhitungan

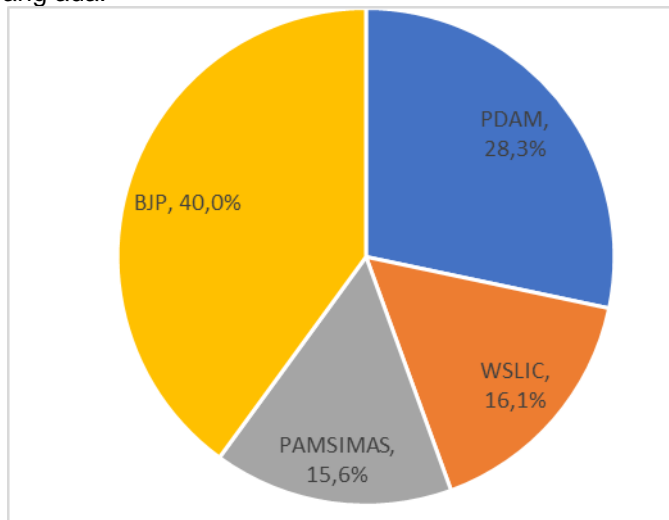
5.3 Pengembangan Sistem Distribusi

Perencanaan pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong dibagi dalam 2 tahap perencanaan. Tahap 1 yaitu 5 tahun pertama antara tahun 2018 – 2022 dan tahap 2 antara tahun 2023 - 2027. Menurut data rispm Kabupaten Mojokerto untuk tahap 1 pengembangan sistem distribusi ditargetkan 40% layanan merupakan Jaringan Pipa (JP) sedangkan 60 % masih berupa Bukan Jaringan Pipa (BJP) yang berupa sumur gali dan sumur gali pompa. JP sendiri merupakan sistem jaringan distribusi perpipaan seperti layanan HIPPAM, PDAM, PAMSIMAS dan WSLIC. Pengembangan tahap 2 ditargetkan 60 % daerah sudah terlayani oleh JP, dan harus menurunkan 60% BJP menjadi 40%. Namun kondisi saat ini pelayanan sistem distribusi air bersih yang ada di Kecamatan Dawarblandong telah mencapai 43,4% dari jumlah penduduk yang tinggal di wilayah ini. sehingga target pelayanan sedikit bergeser, untuk pengembangan tahap 1 ditargetkan 60% dari jumlah penduduk telah terlayani sistem distribusi air bersih dan menurunkan penggunaan BJP dari 56,6% menjadi 40%. Serta untuk pengembangan tahap 2 direncanakan mampu meningkatkan pelayanan menjadi 80% dari jumlah penduduk ada dan menurunkan angka penggunaan BJP dari 40% menjadi 20%.

Pengembangan sistem distribusi yang direncanakan di Kecamatan Dawarblandong sendiri berasal dari PAMSIMAS dan PDAM sedangkan untuk program WSLIC sudah tidak adanya pengembangan yang dilakukan hal ini dikarenakan program ini telah berhenti sejak tahun 2009 dan sebagian besar desa layanan WSLIC 2 akan dikembangkan oleh PAMSIMAS. Pengembangan program PAMSIMAS yang direncanakan mendapatkan sumber air bersih dari sumur pompa dalam (SPD) yang dipasang pada desa target dengan debit tertentu. pengembangan yang dilakukan oleh PDAM mendapatkan air bersih dari PDAB untuk SPAM Mojo-Lamong. Direncanakan akan dipasang 3 pompa dengan head 90 m untuk masing-masing pompa dengan debit 150 L/dtk. Pompa akan digunakan secara bergantian.

a. Pengembangan Tahap 1 (2018 – 2022)

Pengembangan tahap 1 yang direncanakan untuk Kecamatan Dawarblandong oleh PDAM Kabupaten Mojokerto adalah didesa Dawarblandong, Cinandang dan Talunblandong. Sedangkan pengembangan yang dilakukan pamsimas terletak di desa Dawarblandong, pucuk, Suru, Jatirowo, Madureso, Sumberwuluh dan Cendoro. Jumlah penduduk yang terlayani dalam daerah pengembangan dapat dilihat pada Tabel 5.9 dibawah ini. Pada pengembangan tahap 1 ini, PDAM melayani 28,3% dari jumlah penduduk yang ada, PAMSIMAS melayani 15,6% dan WSLIC melayani 16,1% dari jumlah penduduk yang ada. Pengembangan yan signifikan terjadi pada program PAMSIMAS dimana program ini mampu meningkatkan layanan dari 4,8% menjadi 15,6% dari jumlah penduduk yang ada.

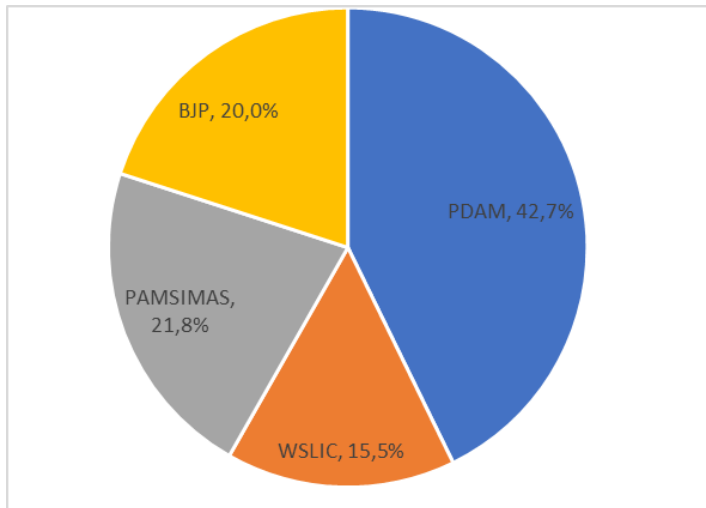


Gambar 5. 6 Grafik Pelayanan Air Bersih Pengembangan Tahap 1

b. Pengembangan Tahap 2 (2023 – 2027)

Pengembangan direncanakan program PAMSIMAS direncanakan dengan memaksimalkan debit sumur yang telah terpasang dan melayani daerah tersebut. Daerah

pengembangan PDAM direncanakan di Desa Gunungsari, Sumberwuluh dan Simongagrok yang tidak dilayani program PAMSIMAS maupun WSLIC. Pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong untuk tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 5.10 dibawah ini. Hasil pengembangan tahap 2, persen layanan PDAM mencapai 42,7% dari jumlah penduduk, PAMSIMAS melayani 21,8% dan WSLIC melayani 15,5% dari jumlah penduduk yang ada.



Gambar 5. 7 Grafik Pelayanan Air Bersih Pengembangan Tahap 2

Peta pengembangan terdapat pada Gambar 5.6. Pada Gambar 5.6 angka 1 dan 2 menunjukkan tahapan pengembangan yang direncanakan. Angka 1 berarti daerah tersebut akan dilayani pada pengembangan tahap 1 dan angka 2 menunjukkan daerah tersebut akan dilayani pada pengembangan tahap 2. Warna biru menunjukkan daerah tersebut akan dikembangkan oleh PDAM dan warna kuning menunjukkan daerah tersebut akan dilayani oleh PAMSIMAS.

Tabel 5. 13 Pengembangan Sistem Distribusi Tahap 1

Desa	Jumlah Penduduk (JIWA)	PDAM (Jiwa)	WSLIC (Jiwa)	PAMSIMAS (Jiwa)	Total Pelayanan Air Bersih (Jiwa)	Persen Pelayanan (%)
Cendoro	3265	0	768	1098	1866	57,2%
Simongagrok	4672	0	582	1846	2428	52,0%
Sumberwuluh	2972	0	894	873	1767	59,5%
Talunblandong	2293	800	0	0	800	34,9%
Cinandang	2607	450	846	0	1296	49,7%
Gunungsari	3271	0	570	0	570	17,4%
Dawarblandong	2701	600	774	1152	2526	93,5%
Pulorejo	4087	2086	0	0	2086	51,0%
Jatirowo	2148	0	870	1268	2138	99,5%
Suru	2431	0	570	1395	1965	80,8%
Bangeran	2708	0	0	0	0	0,0%
Pucuk	3710	2388	0	594	2982	80,4%
Banyulegi	3019	2007	0	0	2007	66,5%
Gunungan	2842	1634	0	0	1634	57,5%
Brayublandong	3641	1267	1836	0	3103	85,2%

Desa	Jumlah Penduduk (JIWA)	PDAM (Jiwa)	WSLIC (Jiwa)	PAMSIMAS (Jiwa)	Total Pelayanan Air Bersih (Jiwa)	Persen Pelayanan (%)
Madureso	2461	711	1176	378	2265	92,0%
Temuireng	3632	1878	0	0	1878	51,7%
Randegan	2665	1790	0	0	1790	67,2%
TOTAL	55123	15611	8886	8604	33101	60,0%

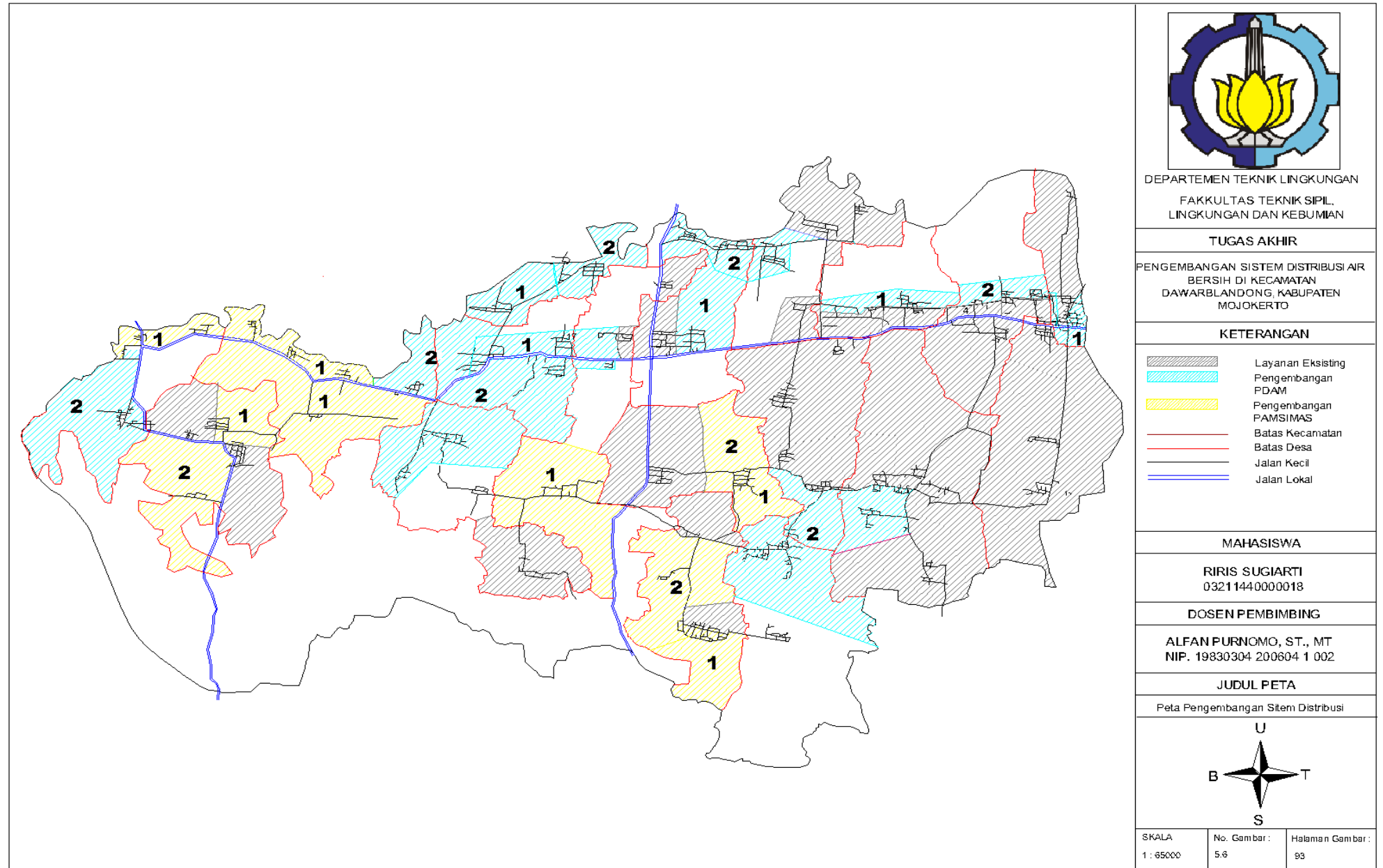
Sumber : hasil perhitungan

Tabel 5. 14 Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Tahap 2

Desa	Jumlah Penduduk (JIWA)	PDAM (Jiwa)	WSLIC (Jiwa)	PAMSIMAS (Jiwa)	Total Pelayanan Air Bersih (Jiwa)	Persen Pelayanan (%)
Cendoro	3396	0	768	2628	3396	100,0%
Simongagrok	4860	822	582	2246	3650	75,1%
Sumberwuluh	3091	420	894	1573	2887	93,4%
Talunblandong	2385	1790	0	0	1790	75,1%
Cinandang	2711	1428	846	0	2274	83,9%
Gunungsari	3403	720	570	0	1290	37,9%
Dawarblandong	2810	600	774	1436	2810	100,0%

Desa	Jumlah Penduduk (JIWA)	PDAM (Jiwa)	WSLIC (Jiwa)	PAMSIMAS (Jiwa)	Total Pelayanan Air Bersih (Jiwa)	Persen Pelayanan (%)
Pulorejo	4251	3088	0	0	3088	72,6%
Jatirowo	2234	0	870	1364	2234	100,0%
Suru	2528	0	570	1958	2528	100,0%
Bangeran	2816	716	0	0	716	25,4%
Pucuk	3859	2628	0	594	3222	83,5%
Banyulegi	3140	2811	0	0	2811	89,5%
Gunungan	2956	2114	0	0	2114	71,5%
Brayublandong	3787	1693	1836	0	3529	93,2%
Madureso	2560	711	1176	673	2560	100,0%
Temuireng	3778	2796	0	0	2796	74,0%
Randegan	2772	2174	0	0	2174	78,4%
TOTAL	57337	24511	8886	12472	45869	80,0%

Sumber : hasil perhitungan



Gambar 5. 8 Peta Pengembangan Sitem Distribusi

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

5.4 Penentuan Blok dan Debit Layanan

Blok pelayanan sistem distribusi dibuat untuk memudahkan pengelolaan sistem jaringan. Satu blok ditandai dengan adanya 1 *tapping* pada jaringan primer. Kepadatan penduduk dan ketersediaan jaringan merupakan syarat adanya blok layanan. Penentuan blok layanan mempertimbangkan percabangan pipa primer dan pipa sekunder. Pembagian blok didasarkan pada jaringan jalan, batas wilayah dan kepadatan penduduk.

Pembagian blok di kecamatan Dawarblandong terdapat 12 blok. Pembagian blok eksisting yang ada di Kecamatan Dawarblandong dapat dilihat pada Tabel 5.12 dibawah ini.

Tabel 5. 15 Pembagian Blok Eksisting

Blok	Desa	Jumlah SR	Penduduk Terlayani (Jiwa)	Penduduk Total	% Blok
1	Randegan	165	990	2562	100,0%
2	Madureso	114	684	2366	100,0%
	Temuireng	15	90	3492	5,0%
3	Temuireng	165	990	3492	50,0%
4	Temuireng	121	726	3492	45,0%
5	Gunungan	139	834	2732	100,0%
6	Banyulegi	163	978	2902	47,0%
7	Banyulegi	164	984	2902	53,0%
8	Pucuk	160	960	3567	45,0%
9	Pucuk	147	882	3567	35,0%
10	Pucuk	76	456	3567	20,0%
	Brayublandong	43	258	3500	20,0%
11	Brayublandong	160	960	3500	80,0%
12	Pulorejo	150	900	3929	65,0%

Blok	Desa	Jumlah SR	Penduduk Terlayani (Jiwa)	Penduduk Total	% Blok
13	Pulorejo	119	714	3929	35,0%
	Dawarblandong	31	186	2597	100,0%

Sumber : hasil analisis

Pengembangan PDAM tahap 1 diperlukan penambahan blok layanan sebanyak 5 blok baru yang tersebar di daerah layanan baru dan penambahan blok layanan di daerah eksisting. Pembagian blok selanjutnya digunakan untuk menentukan debit air bersih yang dibutuhkan untuk masing-masing blok. Perhitungan debit air bersih untuk masing-masing blok dapat dilihat pada Tabel 5.13 dibawah ini. Berikut ini merupakan contoh perhitungan debit air bersih pada blok.

Contoh : blok 2 pengembangan tahap 1

- Daerah layanan
Desa Madureso dan Temuireng
- Persen Layanan
Madureso : 100 %
Temuireng : 8 %
- Debit Awal
Temuireng
 $Q \text{ Domestik} = 3,01 \text{ L/dtk}$
 $Q \text{ non Domestik} = 1,27 \text{ L/dtk}$
 $Q \text{ kebocoran} = 20\% \times (Q \text{ domestik} + Q \text{ non Domestik})$
 $= 20\% \times (3,01 + 1,27)$
 $= 0,86 \text{ L/dtk}$
- $Q \text{ total} = Q \text{ domestik} + Q \text{ non Domestik} + Q \text{ kebocoran}$
 $= 3,01 + 1,27 + 0,86$
 $= 5,36 \text{ L/dtk}$

- Debit Awal
Madureso

$$Q \text{ Domestik} = 1,14 \text{ L/dtk}$$

$$Q \text{ non Domestik} = 1,08 \text{ L/dtk}$$

$$Q \text{ kebocoran} = 20\% \times (Q \text{ domestik} + Q \text{ non Domestik})$$

$$= 20\% \times (1,14 + 1,1)$$

$$= 0,44 \text{ L/dtk}$$

$$Q \text{ total} = Q \text{ domestik} + Q \text{ non Domestik} + Q \text{ kebocoran}$$

$$= 1,14 + 1,08 + 0,44$$

$$= 2,66 \text{ L/dtk}$$
- Kebutuhan Air Blok 5

$$Q \text{ rata-rata} = \% \text{ pelayanan} \times Q \text{ total desa}$$

$$= (8\% \times 5,36 + (100\% \times 2,66))$$

$$= 0,41 + 2,66$$

$$= 3,07 \text{ L/dtk}$$

$$Q \text{ Jam puncak} = 1,5 \times Q \text{ rata-rata}$$

$$= 1,5 \times 3,07$$

$$= 4,61 \text{ L/dtk}$$

$$Q \text{ Hari Maks} = 1,1 \times Q \text{ rata-rata}$$

$$= 1,1 \times 3,07$$

$$= 3,38 \text{ L/dtk}$$

Hasil perhitungan debit pada masing masing blok dapat dilihat pada Tabel 5.15 untuk pengembangan tahap 1 dan Tabel 5.16 untuk pengembangan tahap 2. Pada pengembangan tahap 2 direncanakan terdapat 8 blok baru yang tersebar di daerah layanan baru (Gunungsari, Sumberwuluh dan Simongagrok) dan mengembangkan daerah layanan eksisting. Daerah layanan masing-masing blok dapat dilihat pada Gambar 5.7 untuk pengembangan tahap 1 dan untuk pengembangan tahap 2 dapat dilihat pada Gambar 5.8. Pada peta pembagian blok untuk masing-masing tahap pengembangan terdapat angka-angka yang menunjukkan nomor blok.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Tabel 5. 16 Pembagian Blok Dan Debit Layanan Pengembangan Tahap 1

No.	Desa	% Pelayanan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Penduduk Terlayani	% Blok	Jumlah Penduduk /Blok	Debit (L/Dtk)				Penduduk Tiap Blok	Q Blok (L/Dtk)		
							Q Dom (L/Dtk)	Q Non Dom (L/Dtk)	Kebocoran (20%)	Q Total (L/Dtk)		Q Rata-Rata Blok	Q Jam Puncak	Q Hari Maks
1	Randegan	67,2%	2665	1791	50,5%	904	1,45	0,53	0,40	2,38	904	2,38	3,57	2,61
2	Madureso	28,9%	2461	711	100,0%	711	1,14	1,08	0,44	2,66	711	3,07	4,61	3,38
	Temuireng	51,7%	3632	1878	8,0%	150	0,24	0,10	0,07	0,41	150			
3	Temuireng	51,7%	3632	1878	52,0%	976	1,57	0,66	0,45	2,68	976	2,68	4,01	2,94
4	Temuireng	51,7%	3632	1878	40,0%	751	1,21	0,51	0,34	2,06	751	2,06	3,09	2,26
5	Gunungan	57,5%	2842	1634	50,0%	817	1,31	0,31	0,32	1,94	817	1,94	2,91	2,14
6	Banyulegi	66,5%	3019	2007	50,0%	1004	1,61	0,39	0,40	2,40	1004	2,40	3,60	2,64
7	Banyulegi	66,5%	3019	2007	50,0%	1004	1,61	0,39	0,40	2,40	1004	2,40	3,60	2,64
8	Pucuk	64,4%	3710	2389	33,0%	789	1,27	0,42	0,34	2,03	789	2,03	3,05	2,24
9	pucuk	64,4%	3710	2389	36,0%	860	1,39	0,46	0,37	2,22	860	2,22	3,33	2,44
10	Pucuk	64,4%	3710	2389	31,0%	741	1,19	0,40	0,32	1,91	931	2,30	3,45	2,53
	Brayublandong	34,8%	3641	1267	15,0%	190	0,21	0,12	0,07	0,39				
11	Brayublandong	34,8%	3641	1267	85,0%	1077	1,17	0,69	0,37	2,23	1077	2,23	3,34	2,45
12	Pulorejo	51,0%	4087	2084	38,0%	792	1,27	1,02	0,46	2,75	792	2,75	4,13	3,03
13	Pulorejo	51,0%	4087	2084	25,0%	521	0,84	0,67	0,30	1,81	761	2,66	3,98	2,92
	Dawarblandong	22,2%	2701	600	40,0%	240	0,39	0,32	0,14	0,85				
14	Randegan	67,2%	2665	1791	49,5%	886	1,42	0,52	0,39	2,33	886	2,33	3,49	2,56
15	Gunungan	57,5%	2842	1634	50,0%	817	1,31	0,31	0,32	1,94	817	1,94	2,91	2,14
16	Pulorejo	51,0%	4087	2084	37,0%	771	1,24	1,00	0,45	2,68	771	2,68	4,02	2,95
17	Dawarblandong	22,2%	2701	600	60,0%	360	0,58	0,48	0,21	1,27	811	2,79	4,18	3,07
	Cinandang	17,3%	2607	451	100,0%	451	0,72	0,54	0,25	1,52				
18	Talunblandong	34,9%	2293	800	100,0%	800	1,28	1,08	0,47	2,84	800	2,84	4,26	3,12

Sumber : Hasil perhitungan

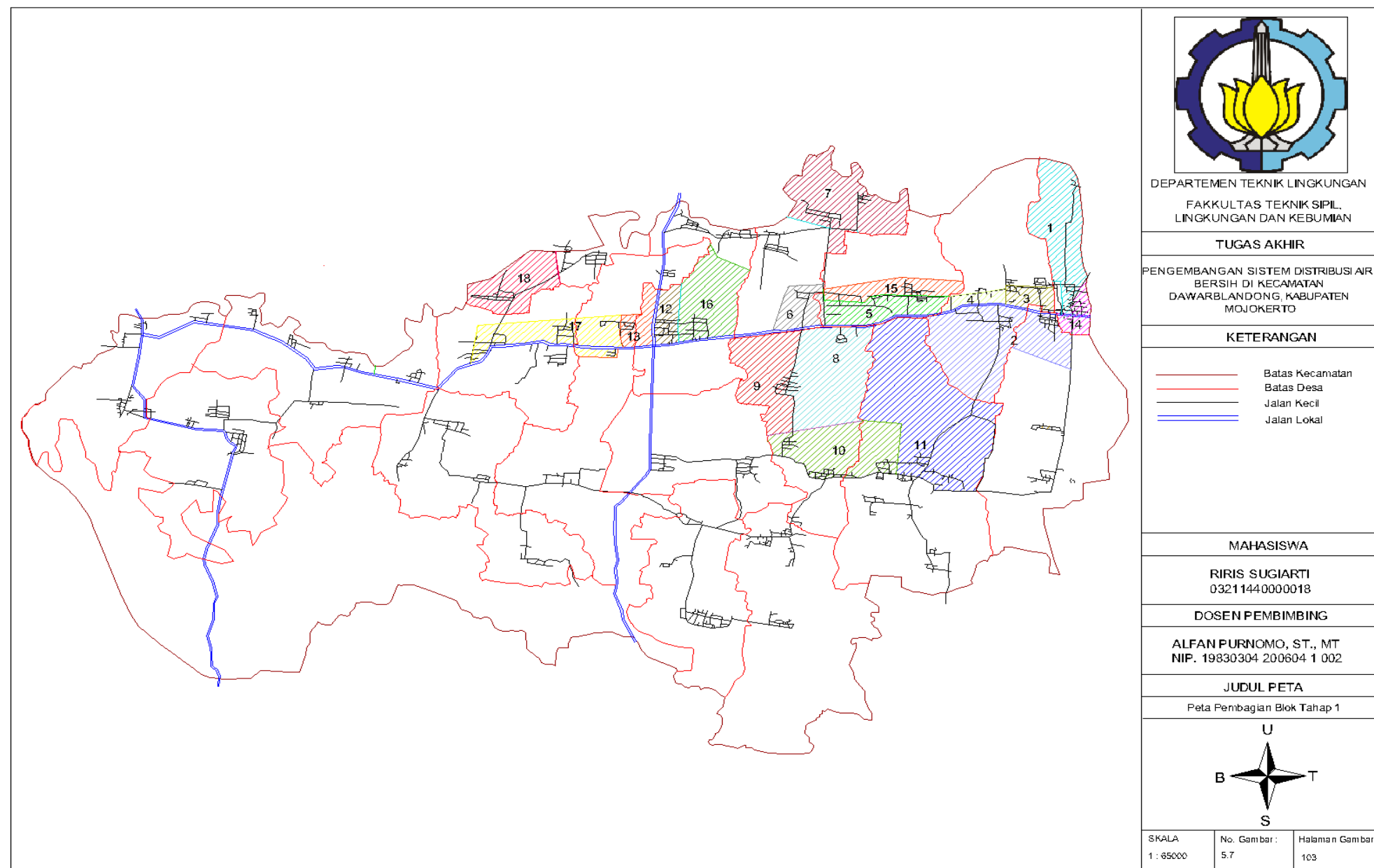
Tabel 5. 17 Pembagian Blok Dan Debit Layanan Pengembangan Tahap 2

Nama Blok	Desa	% Pelayanan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Penduduk Terlayani	% Blok	Jumlah Penduduk /Blok	Debit (M3/Hari)				Penduduk Tiap Blok	Q Blok (L/Dtk)		
							Q Dom (L/Dt)	Q Non Dom (L/Dt)	Kebocoran (20%)	Q Total (L/Dt)		Q Rata-Rata Blok	Q Jam Puncak	Q Hari Maks
1	Randegan	78.4%	2772	2173	42,2%	917	1.47	0.45	0.38	2.30	917	2.30	3.45	2.53
2	Madureso	27.8%	2560	712	100,0%	712	1,14	1,09	0,45	2,68	851	3,02	4,53	3,32
	Temuireng	74,0%	3778	2796	5,0%	140	0,22	0,06	0,06	0,35				
3	Temuireng	74,0%	3778	2796	33,3%	931	1,49	0,42	0,38	2,30	931	2,30	3,45	2,53
4	Temuireng	74,0%	3778	2796	30,9%	864	1,39	0,39	0,36	2,14	864	2,14	3,20	2,35
5	Gunungan	71,5%	2956	2113	50,5%	1067	1,71	0,31	0,40	2,43	1067	2,43	3,64	2,67
6	Banyulegi	89,5%	3140	2810	41,9%	1177	1,89	0,33	0,44	2,66	1177	2,66	4,00	2,93
7	Banyulegi	89,5%	3140	2810	47,7%	1340	2,15	0,38	0,51	3,03	1340	3,03	4,55	3,34
8	Pucuk	68,1%	3859	2628	35,0%	920	1,48	0,45	0,39	2,32	920	2,32	3,47	2,55
9	Pucuk	68,1%	3859	2628	37,8%	993	1,59	0,49	0,42	2,50	993	2,50	3,75	2,75
10	Pucuk	68,1%	3859	2628	20,2%	531	0,85	0,26	0,22	1,34	934	2,35	3,53	2,59
	Brayublandong	44,7%	3787	1693	23,8%	403	0,65	0,20	0,17	1,01				
11	Brayublandong	44,7%	3787	1693	64,9%	1099	1,76	0,54	0,46	2,77	1099	2,77	4,15	3,04
12	Pulorejo	72.6%	4251	3086	28,5%	880	1.41	0.83	0.45	2.69	880	2.69	4.03	2.96
13	Pulorejo	72.6%	4251	3086	18,5%	571	0.92	0.54	0.29	1.75	811	2.60	3.90	2.86
	Dawarblandong	21.4%	2810	601	40,0%	241	0.39	0.32	0.14	0.85				
14	Randegan	78.4%	2772	2173	41,4%	900	1.44	0.44	0.38	2.26	900	2.26	3.39	2.49
15	Gunungan	71.5%	2956	2113	49,5%	1046	1.68	0.30	0.40	2.38	1046	2.38	3.57	2.62
16	Pulorejo	72.6%	4251	3086	28,0%	864	1.39	0.82	0.44	2.64	864	2.64	3.96	2.91
17	Dawarblandong	21.4%	2810	601	60,0%	361	0.58	0.49	0.21	1.28	935	2.65	3.98	2.92
	Cinandang	52.7%	2711	1429	40,2%	574	0.92	0.22	0.23	1.37				
18	Talunblandong	75.1%	2385	1791	51,3%	919	1.47	0.56	0.41	2.44	919	2.44	3.66	2.69
19	Cinandang	52.7%	2711	1429	20,0%	286	0.46	0.11	0.11	0.68	1007	2.78	4.17	3.06
	Gunungsari	21.2%	3403	721	100,0%	721	1,16	0,59	0,35	2,10				
20	Talunblandong	75,1%	2385	1791	48,7%	872	1,40	0,53	0,39	2,32	872	2,32	3,48	2,55

Nama Blok	Desa	% Pelayanan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Penduduk Terlayani	% Blok	Jumlah Penduduk /Blok	Debit (M3/Hari)				Penduduk Tiap Blok	Q Blok (L/Dtk)		
							Q Dom (L/Dt)	Q Non Dom (L/Dt)	Kebocoran (20%)	Q Total (L/Dt)		Q Rata-Rata Blok	Q Jam Puncak	Q Hari Maks
21	Cinandang	52,7%	2711	1429	39,8%	569	0,91	0,22	0,23	1,36	989	3,09	4,63	3,40
	Sumberwuluh	13,6%	3091	420	100,0%	420	0,67	0,76	0,29	1,73				
22	Simongagrok	16,9%	4860	821	100,0%	821	1,32	1,70	0,60	3,62	821	3,62	5,44	3,99
23	Randegan	78,4%	2772	2173	16,4%	356	0,57	0,17	0,15	0,89	1218	3,02	4,54	3,33
	Temuireng	74,0%	3778	2796	30,8%	861	1,38	0,39	0,35	2,13				
24	Bangeran	25,4%	2816	715	100,0%	715	1,15	1,34	0,50	2,99	1017	3,75	5,63	4,13
	Pucuk	68,1%	3859	2628	7,0%	184	0,30	0,09	0,08	0,46				
	Brayublandong	44,7%	3787	1693	7,0%	118	0,19	0,06	0,05	0,30				
25	Pulorejo	72,6%	4251	3086	25,0%	772	1,24	0,73	0,39	2,36	1053	3,00	4,49	3,29
	Banyulegi	89,5%	3140	2810	10%	281	0,45	0,08	0,11	0,64				

Sumber : hasil perhitungan

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



Gambar 5. 9 Peta Pembagian Blok Tahap 1

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
BERSIH DI KECAMATAN
DAWARBLANDONG, KABUPATEN
MOJOKERTO

KETERANGAN

- Batas Kecamatan
- Batas Desa
- Jalan Kecil
- Jalan Lokal

MAHASISWA

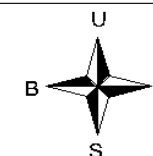
RIRIS SUGIARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200604 1 002

JUDUL PETA

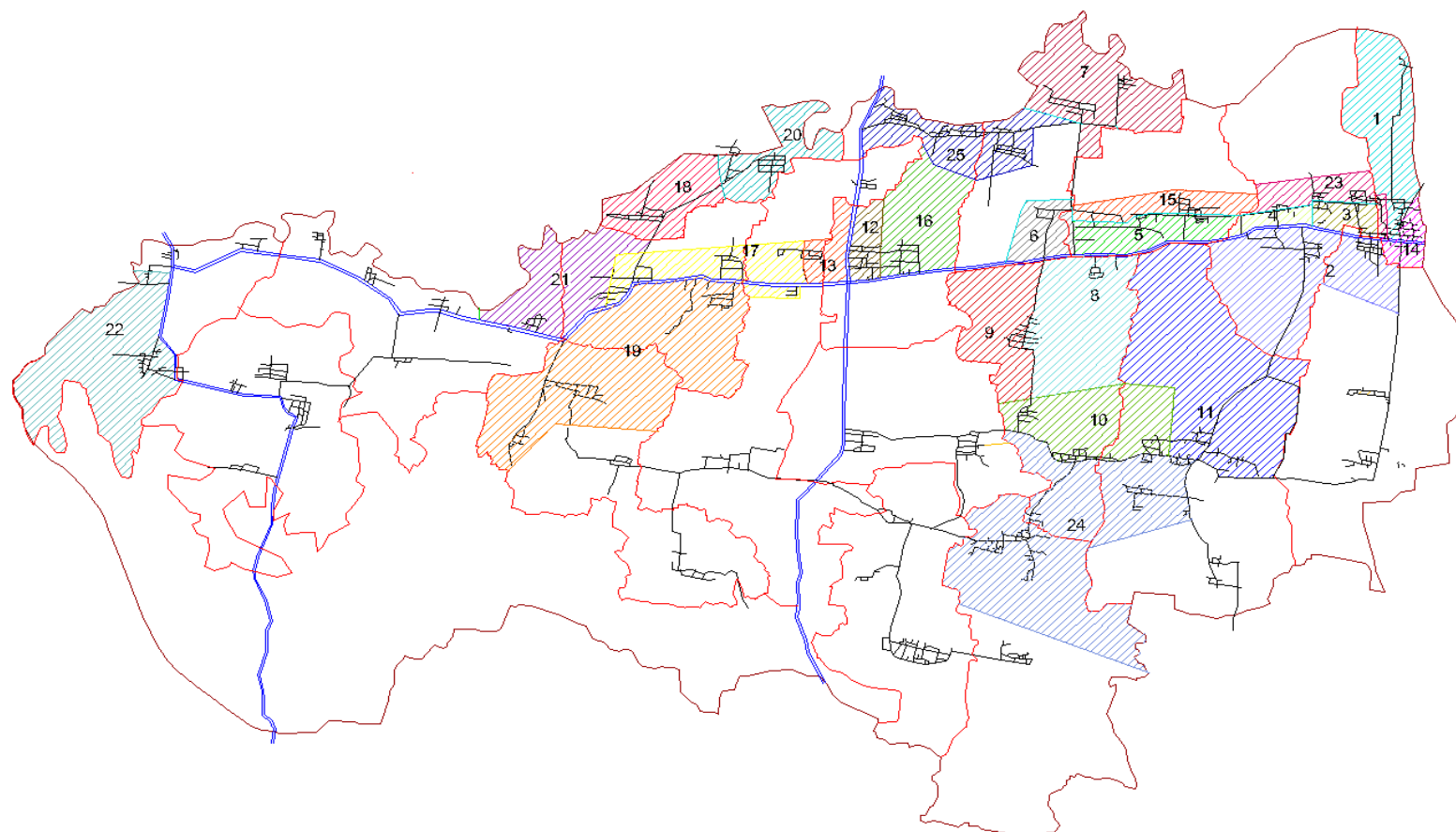
Peta Pembagian Blok Tahap 2



SKALA
1 : 65000

No. Gambar :
5.8

Halaman Gambar :
105



Gambar 5. 10 Peta Pembagian Blok Tahap 2

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

5.5 Analisis Jaringan Pipa Menggunakan Epanet 2.0

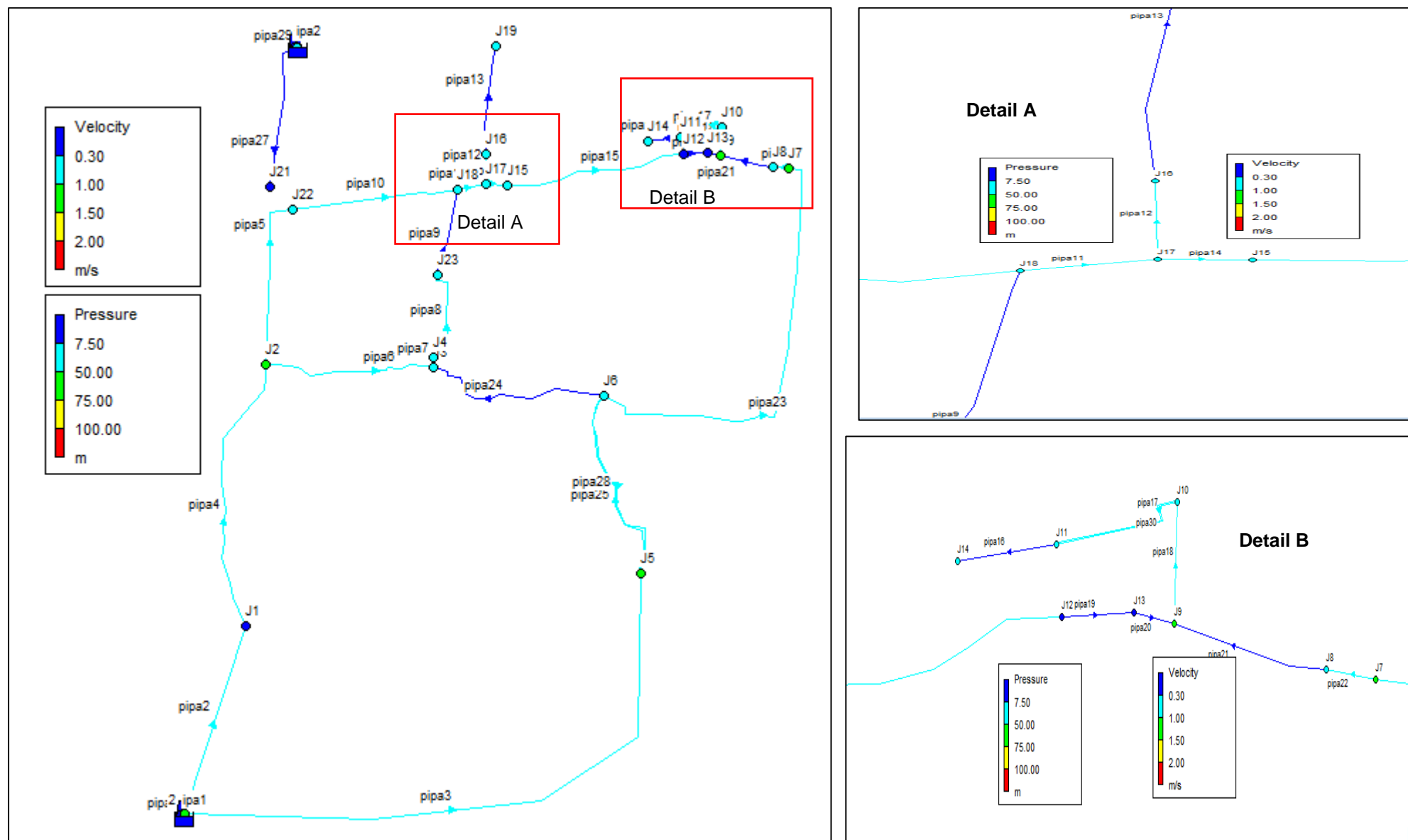
Jaringan sistem distribusi yang telah direncanakan pada pengembangan tahap 1 dan tahap 2 kemudian dianalisis menggunakan program EPANET 2.0. Masing – masing tahap akan dianalisis mengenai diameter pipa yang akan digunakan sehingga jaringan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kriteria.

Menurut SNI 7509:2011 tentang tata cara perencanaan teknik jaringan distribusi dan unit pelayanan air minum dijelaskan kriteria-kriteria untuk jaringan distribusi air bersih adalah sebagai berikut.

- Besar tekanan air minimum di jaringan pipa distribusi sebagai berikut:
 - jaringan distribusi utama : 15 m;
 - jaringan distribusi pembagi : 11 m;
 - sambungan pelanggan : 7,5 m.
- Kecepatan maksimum dalam pipa adalah 3 m/detik dengan kecepatan minimum 0,3 m/detik.

Berdasarkan kriteria diatas, maka jaringan pipa dianalisis hingga sesuai dengan kriteria diatas. Pipa yang akan digunakan adalah pipa PE (*Polyethylene*) PN-10 sehingga mampu menahan tekanan dalam pipa dengan tekanan maksimum 12,4 bar atau setara dengan 124 m. Pengembangan tahap 1 dan 2 memanfaatkan pipa jaringan distribusi eksisiting. Beberapa penambahan pipa diperlukan untuk pengembangan tahap 1 dan 2. Hal ini dilakukan untuk mengurangi *headloss* pada pipa. *Headloss* yang terlalu besar akan membuat tekanan pada pipa menurun dan tidak memenuhi standar tekanan di titik *tapping* dan SR. Selain itu, penambahan pipa mampu mengurangi kecepatan pipa agar tidak melebihi 3 m/s. kecepatan pipa yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan penggerusan pada pipa dan kecepatan yang terlalu rendah yaitu kurang dari 0,3 m/s, akan membuat air akan susah mengalir. Berikut ini merupakan hasil analisis epanet pada jaringan eksisiting pada Gambar 5.5.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



Gambar 5. 11 Hasil Analisis Jaringan Eksisting

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Berdasarkan hasil analisis dengan epanet pada jaringan eksisting terdapat beberapa *node* yang mengalami kekurangan tekanan. Hal ini disebabkan karena besarnya *headloss* yang terdapat pada pipa jaringan. Dan hal ini dapat diatasi dengan penambahan pipa baru dengan diameter yang sesuai untuk mengurangi *headloss* pada pipa. Penambahan beberapa pipa baru telah direncanakan pada pengembangan tahap 1. Berikut ini merupakan hasil *running* epanet pipa eksisting. Berdasarkan hasil *running* epanet pada tahap 1, didapatkan 1 pipa dengan *headloss* yang besar yaitu sekitar 24,68 m/km. hal ini akan berpengaruh pada tekanan pada titik *tapping*. Hasil *running* epanet kondisi jaringan eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.17 dibawah ini.

Tabel 5. 18 Hasil *Running* Pipa Eksisting

Nama Pipa	Panjang	Diameter	Kekasaran	Kecepatan	Headloss	Friksi
	m	mm		m/s	m/km	
Pipa 1	40,6	200	140	2,44	24,68	0,016
Pipa 2	1166,36	150	140	0,71	3,54	0,02
Pipa 3	3770,75	150	140	0,56	2,3	0,021
Pipa 4	1678,07	150	140	0,71	3,54	0,02
Pipa 5	1036,78	150	140	0,5	1,82	0,022
Pipa 6	1026	100	140	0,48	2,78	0,023
Pipa 7	59,71	150	140	0,49	1,74	0,022
Pipa 8	600,41	150	140	0,35	0,94	0,023
Pipa 9	520,47	150	140	0,21	0,68	0,046
Pipa 10	983,06	150	140	0,38	2,02	0,042
Pipa 11	175,09	150	140	0,59	4,57	0,039
Pipa 12	179,18	120	140	0,4	2,92	0,043
Pipa 13	648,1	100	140	0,29	2,03	0,047
Pipa 14	119,44	120	140	0,51	4,68	0,042
Pipa 15	1077,68	100	140	0,45	4,54	0,044

Nama Pipa	Panjang	Diameter	Kekasaran	Kecepatan	Headloss	Friksi
	m	mm		m/s	m/km	
Pipa 16	200,47	120	140	0,21	0,91	0,047
Pipa 17	275,07	50	140	0,31	5,19	0,052
Pipa 18	167,3	120	140	0,42	3,25	0,043
Pipa 19	145,43	150	140	0,2	0,63	0,046
Pipa 20	83,15	150	140	0,2	0,63	0,046
Pipa 21	311,75	100	140	0,16	0,65	0,051
Pipa 22	100,49	100	140	0,37	3,11	0,045
Pipa 23	2617,83	100	140	0,37	3,11	0,045
Pipa 24	1132,91	150	140	0,27	1,1	0,044
Pipa 25	1220,15	150	100	0,42	2,48	0,041
Pipa 27	907,48	150	100	0,12	0,25	0,05
Pipa 28	1220	100	100	0,33	2,48	0,046
Pipa 29	1000	150	140	0,1	0,1	0,027
Pipa 30	275,99	75	140	0,4	5,17	0,047

Sumber : hasil analisis

Tabel 5. 19 Hasil *Runnning* Node Eksisting

Nama Blok	Node ID	Elevation	Demand	Head	Pressure
		m	LPS	m	m
Blok 11	Junc J4	41,74	2,43	64,23	22,49
Blok 9	Junc J6	48,58	2,31	65,57	16,99
Blok 1	Junc J7	1,59	0	57,43	55,84
Blok 2	Junc J8	44,12	1,65	57,12	13
Blok 3	Junc J10	45,17	2,38	56,37	11,2
Blok 4	Junc J14	44,28	2,4	54,76	10,48
Blok 8	Junc J15	31,01	2,28	61,95	30,94
Blok 5	Junc J16	34,24	2,22	61,99	27,75

Nama Blok	Node ID	Elevation	Demand	Head	Pressure
		m	LPS	m	m
Blok 7	Junc J18	31,5	0	63,31	31,81
Blok 6	Junc J19	25,37	2,3	60,67	35,3
Blok 13	Junc J21	53,19	2,17	55,02	1,83
Blok 12	Junc J22	52,07	2,16	65,29	13,22
Blok 10	Junc J23	34,39	2,46	63,66	29,27

Sumber :hasil alisis

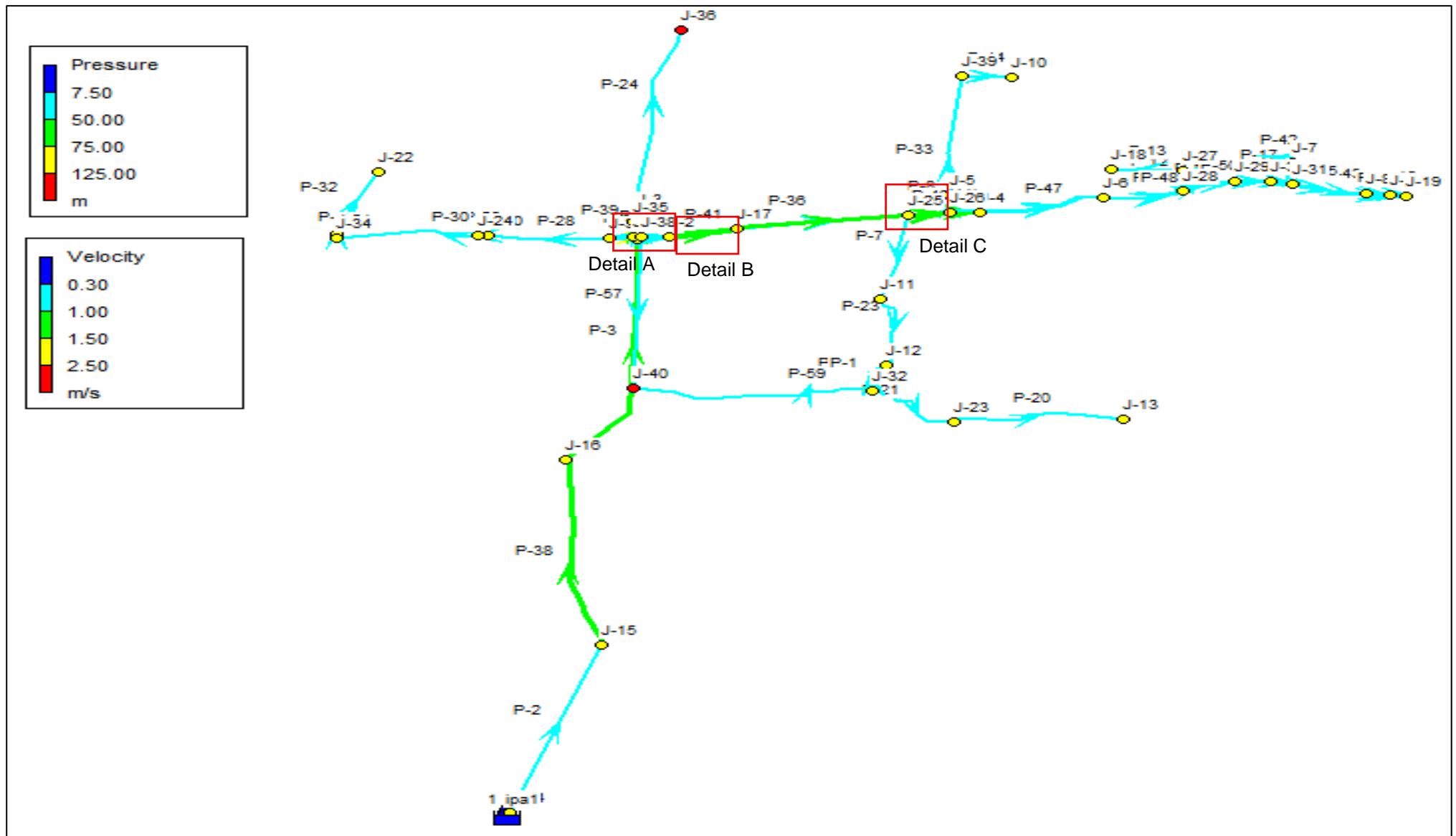
Berdasarkan hasil analisis, terdapat beberapa titik *tapping* dengan tekanan yang kurang memenuhi standar seperti pada *tapping* blok 13. Hal ini menyebabkan air yang dialirkan tidak mampu mencapai sambungan rumah dengan tekanan yang baik.

5.5.1 Pengembangan Tahap 1

Pada pengembangan tahap 1 dilakukan penambahan daerah layanan sehingga debit air yang akan dialirkan akan meningkat. Meningkatnya debit air yang mengalir membuat kecepatan dalam pipa akan semakin cepat dan *headloss* dalam pipa semakin besar. Pada analisis kondisi eksisting dengan program epanet ditemukan 1 pipa memiliki unit *headloss* yang besar sekitar 24,68 m/km. sehingga untuk pengembangan tahap 1 ini di lakukan penambahan pipa secara paralel untuk mengurangi *headloss* dalam pipa yang semakin besar. Penambahan pipa baru ini mampu mengurangi kecepatan dalam pipa secara efektif dan mengurangi *headloss* dalam pipa.

Pada pengembangan tahap 1 ini menggunakan pompa yang berasal dari PDAB secara langsung. Head pompa PDAB yang direncanakan adalah sebesar 90 m dengan debit aliran 150 L/detik. Terdapat 3 pompa dengan kapasitas yang sama yang akan beroperasi secara bergantian. dengan head pompa yang cukup besar, sehingga tidak diperlukan penambahan pompa baru untuk mengalirkan air hingga daerah layanan terjauh di Kecamatan Dawarblandong.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



Gambar 5. 12 *Running Epanet* Pengembangan Tahap 1

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Tabel 5. 20 Hasil *Running* Pipa Pengembangan Tahap 1

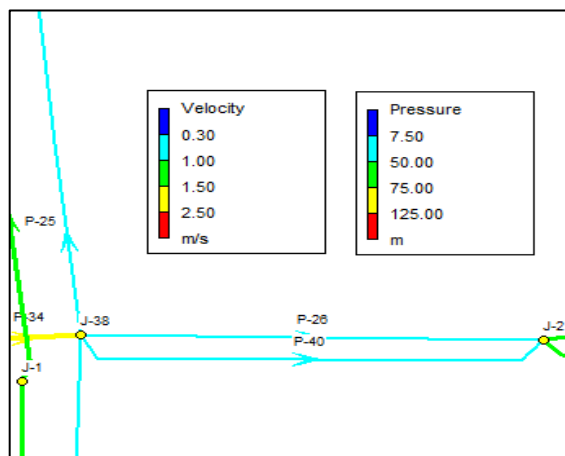
Nama Pipa	Panjang	Diameter	Kekasaran	Kecepatan	Headloss	Friksi
	m	mm		m/s	m/km	
P-2	8400	630	140	0,69	0,63	0,016
P-3	2606,59	500	140	1,1	1,93	0,016
P-4	490,703	150	140	1,08	7,68	0,019
P-5	1293,25	150	140	0,97	6,25	0,02
P-6	311,93	150	140	1,24	9,89	0,019
P-7	965,956	100	140	0,52	3,16	0,023
P-8	294,447	100	140	0,46	2,5	0,023
P-9	214,917	150	140	1,18	9,03	0,019
P-10	601,68	150	140	1,01	6,75	0,019
P-11	597,733	150	140	0,93	5,75	0,02
P-12	0,6	100	140	0,48	2,68	0,023
P-13	589,192	100	100	0,37	3,15	0,045
P-14	161,508	150	140	1,02	6,81	0,019
P-15	512,318	150	140	0,84	4,8	0,02
P-16	204,228	150	140	0,84	4,8	0,02
P-17	48,382	100	140	0,41	2,01	0,024
P-18	178,579	100	140	0,48	2,75	0,023
P-19	130,88	100	140	0,44	2,37	0,023
P-20	817,93	100	140	0,43	2,19	0,024
P-21	766,674	100	140	0,43	2,19	0,024
P-22	214,5	50	140	0,78	14,89	0,024
P-23	554,59	50	140	0,38	4,03	0,027
P-24	2059,89	500	140	0,76	0,99	0,017
P-25	160,03	100	140	0,51	3,03	0,023
P-26	141,34	150	140	0,87	5,11	0,02

Nama Pipa	Panjang	Diameter	Kekasaran	Kecepatan	Headloss	Friksi
	m	mm		m/s	m/km	
P-27	407,55	100	140	1,08	12,15	0,021
P-28	575,35	100	140	1,08	12,15	0,021
P-29	53,78	100	140	0,54	3,42	0,023
P-30	679,91	100	140	0,54	3,42	0,023
P-31	25,95	100	140	0,54	3,42	0,023
P-32	481,3	75	140	0,96	13,89	0,022
P-34	31,91	200	140	1,82	14,3	0,017
P-35	105,49	255	140	1,28	5,66	0,017
P-36	828,49	150	140	1,23	9,75	0,019
P-37	2243,47	100	140	0,77	6,54	0,022
P-38	2081,26	500	140	1,1	1,93	0,016
P-39	124,07	500	140	1,1	1,93	0,016
P-40	150,21	200	140	1,01	4,81	0,019
P-41	328,2	150	140	1,35	11,48	0,019
P-42	966,287	50	140	0,42	4,8	0,027
P-43	482,152	150	140	0,34	0,9	0,023
P-45	538,149	150	140	0,32	0,8	0,023
P-46	212,75	100	140	1,18	14,5	0,02
P-47	750,44	100	140	0,86	8	0,021
P-48	666,44	100	140	0,68	5,15	0,022
P-49	233,426	100	140	0,42	2,1	0,024
P-33	1165,742	100	140	0,46	2,5	0,023
P-44	362,031	75	140	0,81	10,17	0,023
P-1	346,295	50	140	0,6	9,22	0,025

Sumber : hasil analisis

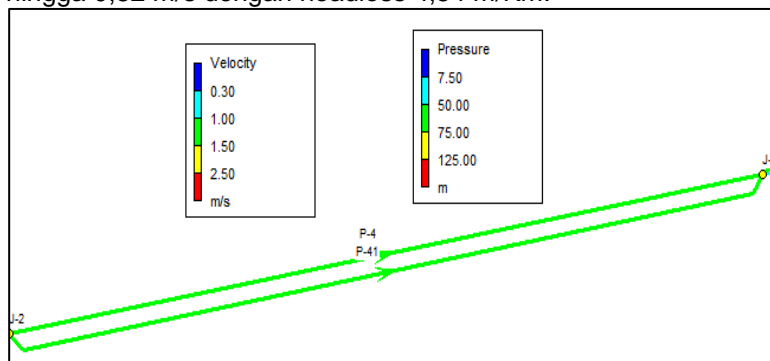
Pada perencanaan ini, beberapa pipa mempunyai *headloss* yang cukup tinggi yaitu lebih besar dari 10 m hal ini dapat

dimaklumi karena tekanan dalam pipa juga sangat tinggi sehingga tekanan pada titik *tapping* masih memenuhi standar. Berikut ini beberapa contoh penambahan pipa yang direncanakan untuk pengembangan tahap 1.



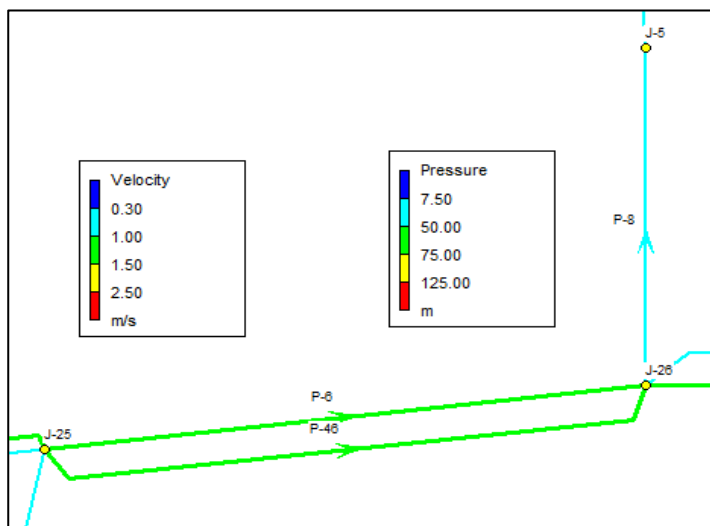
Gambar 5. 13 Detail A : Penambahan Pipa Baru P 40

Penambahan pipa P 40 mampu mengurangi kecepatan dan headloss pada pipa P 26. Pada pipa P26 kecepatan berkurang hingga 0,82 m/s dengan headloss 4,54 m/Km.



Gambar 5. 14 Detail B: Penambahan Pipa Baru P 41

Pipa P41 disambungkan secara parallel untuk mengurangi kecepatan pipa pada P-4 hingga kecepatan berkurang menjadi 1,02 m/s selain itu penambahan pipa juga dapat mengurangi headloss pipa menjadi 6,83 m/km.



Gambar 5. 15 Detail C: Penambahan Pipa Baru P 46

Penambahan pipa P 46 mampu mengurangi kecepatan dan headloss pada pipa P6. Kecepatan berkurang hingga 1,16 m/s dengan headloss 8,70 m/Km.

Tabel 5. 21 Hasil *Running Node* Tahap 1

Nama Blok	Node ID	Elevation	Base Demand	Head	Pressure
		m	LPS	m	m
Blok 12	J-2	52.07	2.75	155.04	102.97
Blok13	J-3	53.19	2.66	155.24	102.05
Blok 8	J-4	31.01	2.03	140.23	109.22
Blok 5	J-6	55.16	1.94	136.65	81.49

Nama Blok	Node ID	Elevation	Base Demand	Head	Pressure
		m	LPS	m	m
Blok 3	J-7	43.38	2.68	130.81	87.43
Blok 2	J-8	44.12	3.07	130.13	86.01
Blok 1	J-9	47.71	2.38	129.7	81.99
Blok 7	J-10	23.79	2.40	135.48	111.69
Blok 9	J-11	34.39	2.22	142.07	107.68
Blok 10	J-12	41.74	2.30	140.5	98.76
Blok 11	J-13	48.58	2.23	140.43	91.85
Blok 16	J-17	49.51	2.68	151.73	102.22
Blok 15	J-18	49.3	1.94	132	82.7
Blok 14	J-19	52.96	2.33	129.43	76.47
Blok 17	J-20	34.4	2.79	154.61	120.21
Blok 18	J-22	32.94	2.84	150.88	117.94
Blok 6	J-25	31.5	2.40	144.65	113.15
Blok 4	J-29	54.98	2.06	133.02	78.04

Sumber : Hasil Analisis

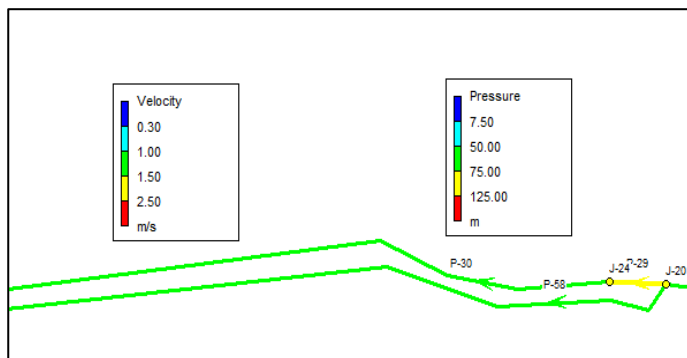
Pada pengembangan tahap 1 ini, terdapat beberapa titik *tapping* yang mempunyai tekanan diatas 100 m. Hal ini tidak akan mengganggu sistem, pipa yang direncanakan adalah pipa PN 10 yang mampu menahan tekanan hingga 12,4 bar atau setara dengan 124 m.

5.5.2 Pengembangan Tahap 2

Pada pengembangan tahap 2 dilakukan peningkatan daerah layanan. Pada pengembangan tahap ini juga tidak diperlukan penambahan pompa baru pada titik *tapping* dari PDAB. Sisa tekan di titik *tapping* ini masih mampu melayani hingga daerah layanan terjauh di Kecamatan Dawarblandong. Berikut ini merupakan gambar hasil analisis pengembangan tahap 2 dengan program epanet pada Gambar 5.11 dibawah ini.

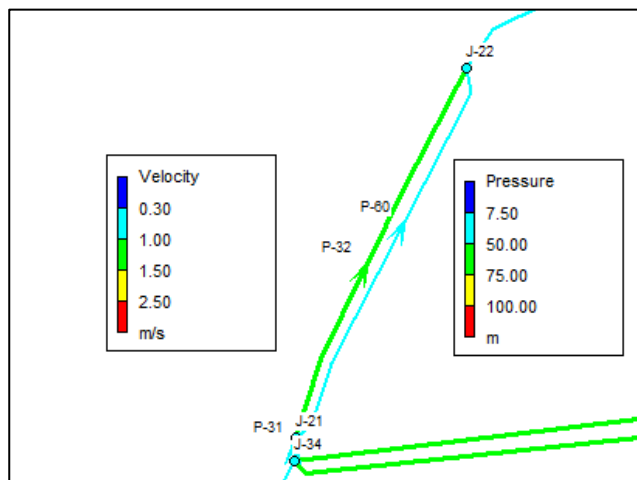
Pada pengembangan tahap 2 terdapat beberapa penambahan pipa. Penambahan pipa ini untuk mengurangi

headloss pipa yang terlalu besar. Berikut ini merupakan beberapa contoh penambahan pipa pada jaringan pengembangan tahap 2.



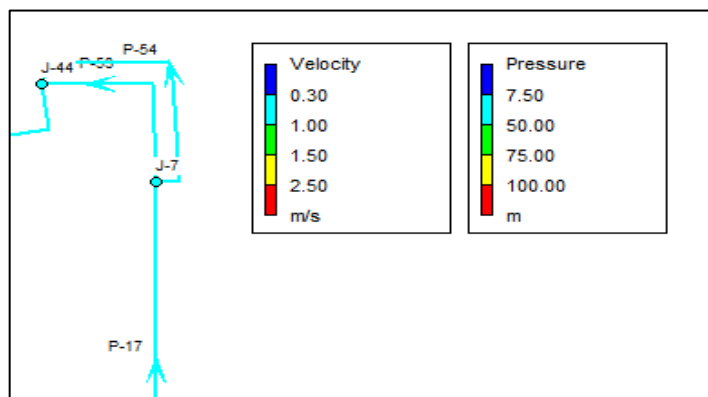
Gambar 5. 16 Detail D: Penambahan Pipa Baru P 58

Pada gambar diatas, pipa P58 merupakan pipa yang baru dtambahkan untuk mempertahankan tekanan dalam pipa 30 dan pipa P29. Dengan penambahan pipa tersebut mampu mengurangi kecepatan pada P30 menjadi 1,38 dan 1,88 untuk pipa P29. Sehingga jaringan pipa telah sesuai dengan kriteria.



Gambar 5. 17 Detail E: Penambahan Pipa Baru P-60

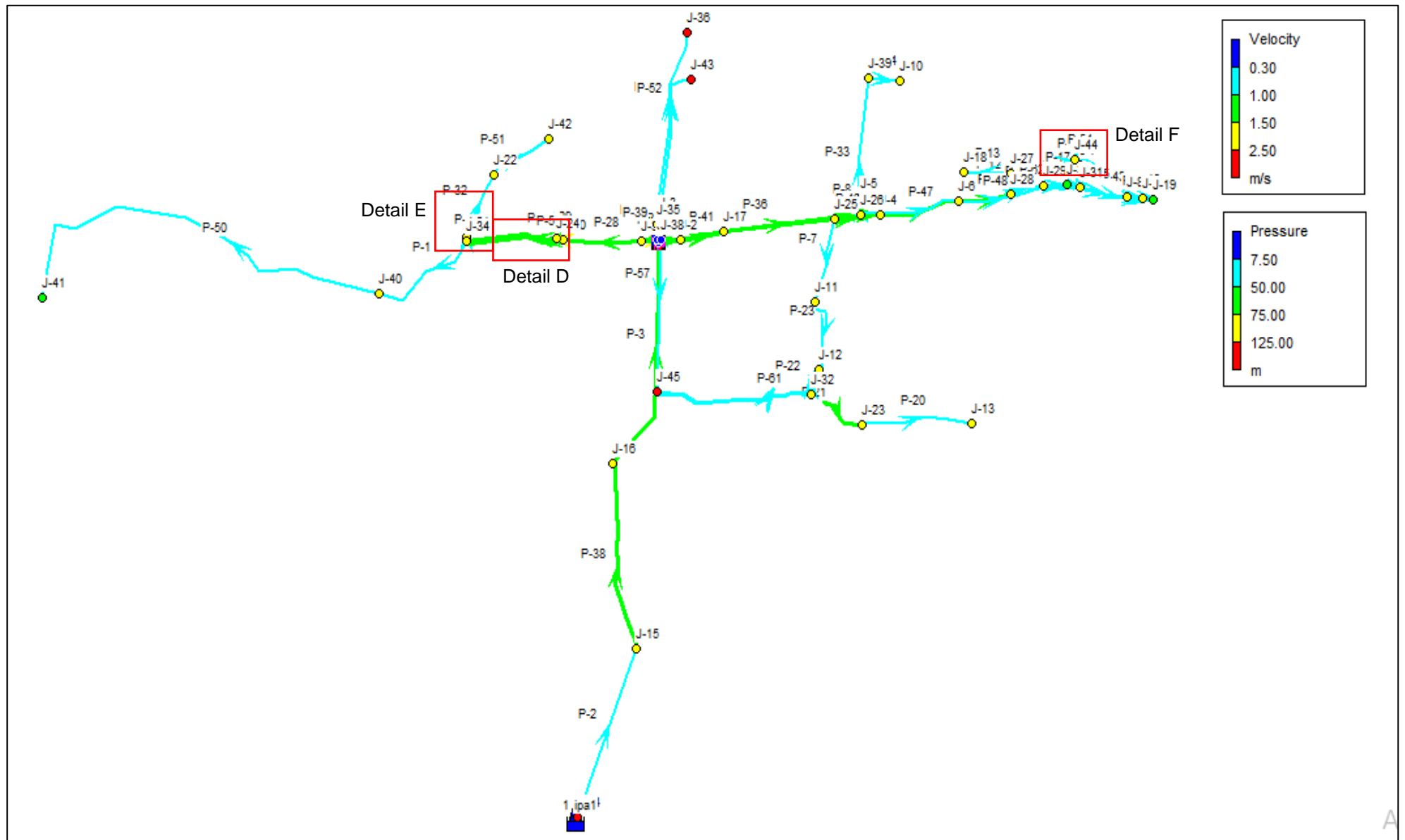
Pipa P60 ditambahkan untuk mengurangi kecepatan pada pipa P32. Dengan penambahan pipa P60 mampu mengurangi kecepatan pada pipa P32 menjadi 1,21 dan mengurangi headloss pada pipa P32 menjadi 21,11 m/km.



Gambar 5. 18 Detail F: Penambahan Pipa P54

Pipa P54 ditambahkan untuk mengurangi kecepatan pada pipa P53. Dengan penambahan pipa mampu mengurangi kecepatan pada pipa P53 menjadi 0,83 m/s dan mengurangi headloss pada pipa P53 menjadi 17.02 m/km.

"Halaman ini sengaja dikosongkan"



Gambar 5. 19 *Running Epanet* Pengembangan Tahap 2

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Tabel 5. 22 Hasil *Running* Pipa Pengembangan Tahap 2

Nama Pipa	Panjang	Diameter	Kekasaran	Kecepatan	Headloss	Friksi
	m	mm		m/s	m/km	
P-2	8400	630	140	0,8	0,83	0,016
P-3	2606,59	500	140	1,28	2,55	0,015
P-4	490,703	150	140	1,31	10,93	0,019
P-5	1293,25	150	140	1,2	9,21	0,019
P-6	311,93	150	140	1,48	13,69	0,018
P-7	965,956	100	140	0,79	6,87	0,022
P-8	294,447	100	140	0,51	3,03	0,023
P-9	214,917	150	140	1,42	12,69	0,018
P-10	601,68	150	140	1,22	9,62	0,019
P-11	597,733	150	140	1,12	8,11	0,019
P-12	0,6	100	140	0,63	4,45	0,022
P-13	589,192	100	100	0,45	4,6	0,044
P-14	161,508	150	140	1,2	9,28	0,019
P-15	512,318	150	140	1,02	6,85	0,019
P-16	204,228	150	140	1,02	6.85	0.019
P-17	48.382	100	140	0.85	7.78	0.021
P-18	178.579	100	140	0.47	2.59	0.023
P-19	130.88	100	140	0.43	2.24	0.024
P-20	817.93	100	140	0.53	3.27	0.023
P-21	766.674	100	140	1.25	15.94	0.02
P-22	214.5	50	140	0.54	7.7	0.026
P-23	554.59	50	140	1.25	36.17	0.023
P-24	2059.89	500	140	0.76	0.99	0.017
P-25	160.03	100	140	1.07	12.03	0.021
P-26	141.34	150	140	1.03	7.05	0.019

Nama Pipa	Panjang	Diameter	Kekasaran	Kecepatan	Headloss	Friksi
	m	mm		m/s	m/km	
P-27	407.55	100	140	1.66	27.28	0.019
P-28	575.35	100	140	1.7	28.37	0.019
P-29	53.78	100	140	1.61	25.66	0.019
P-30	679.91	100	140	1.08	12.23	0.021
P-31	25.95	100	140	0.91	8.9	0.021
P-32	481.3	75	140	1.21	21.11	0.021
P-34	31.91	200	140	2.39	23.84	0.016
P-35	105.49	255	140	1.97	12.5	0.016
P-36	828.49	150	140	1.52	14.38	0.018
P-37	2243.47	100	140	1.38	19.31	0.02
P-38	2081.26	500	140	1.28	2.55	0.015
P-39	124.07	500	140	1.28	2.55	0.015
P-40	150.21	200	140	1.2	6.63	0.018
P-41	328.2	150	140	1.63	16.34	0.018
P-43	482.152	150	140	0.33	0.85	0.023
P-45	538.149	150	140	0.31	0.77	0.023
P-46	212.75	100	140	1.41	20.07	0.02
P-47	750.44	100	140	1.04	11.35	0.021
P-48	666.44	100	140	0.82	7.28	0.021
P-49	233.426	100	140	0.4	1.98	0.024
P-33	1165.742	100	140	0.51	3.03	0.023
P-44	362.031	75	140	0.9	12.3	0.022
P-1	1281.011	150	140	0.57	2.33	0.021
P-50	4885.037	150	140	0.31	0.74	0.023
P-51	712.996	100	140	0.44	2.35	0.024
P-52	1678.676	100	140	0.57	3.79	0.023
P-53	182.791	50	140	0.83	17.02	0.024

Nama Pipa	Panjang	Diameter	Kekasaran	Kecepatan	Headloss	Friksi
	m	mm		m/s	m/km	
P-42	839,946	50	140	0,68	11,78	0,025
P-54	201,765	50	140	0,79	15,42	0,024
P-55	457,54	100	140	1,56	24,3	0,02
P-56	701,23	100	140	1,53	23,28	0,02
P-58	750,91	100	140	1,11	12,91	0,021
P-60	501,12	50	140	0,92	20,28	0,024

Sumber :hasil analisis

Berdasarkan analisis pipa pengembangan tahap 2 kecepatan dalam pipa sudah memenuhi standar namun untuk beberapa pipa mempunyai *headloss* yang besar. Hal ini dapat diabaikan karena tekanan pada pipa masih memenuhi standar saat di titik *tapping*.

Tabel 5. 23 Hasil *Running Node* Tahap 2

Nama Blok	Node ID	Elevation	Base Demand	Head	Pressure
		m	LPS	m	m
Blok 12	J-2	52.07	2.69	161.66	109.59
Blok 13	J-3	53.19	2.60	161.89	108.7
Blok 8	J-4	31.01	2.32	140.87	109.86
Blok 5	J-6	55.16	2.43	135.78	80.62
Blok 3	J-7	43.38	2.30	127.33	83.95
Blok 2	J-8	44.12	3.02	126.94	82.82
Blok 1	J-9	47.71	2.30	126.53	78.82
Blok 7	J-10	23.79	2.66	135.46	111.67
Blok 9	J-11	34.39	2.50	142.81	108.42
Blok 10	J-12	41.74	2.35	136.1	94.36
Blok 11	J-13	48.58	2.77	127.95	79.37
Blok 16	J-17	49.51	2.64	157.11	107.6

Nama Blok	Node ID	Elevation	Base Demand	Head	Pressure
		m	LPS	m	m
Blok 15	J-18	49.3	2.38	129.12	79.82
Blok 14	J-19	52.96	2.26	126.27	73.31
Blok 17	J-20	34.4	2.65	153.09	118.69
Blok 18	J-22	32.94	2.44	134.1	101.16
Blok 24	J-23	48.49	3.75	130.3	81.81
Blok 19	J-24	37.7	2.78	151.25	113.55
Blok 6	J-25	31.5	3.03	147.03	115.53
Blok 4	J-29	54.98	2.14	130.68	75.7
Blok 21	J-40	46.59	3.09	135.44	88.85
Blok 22	J-41	44.07	3.62	112.39	68.32
Blok 20	J-42	30.38	2.32	132.62	102.24
Blok 25	J-43	29.68	3.00	156.3	126.62
Blok 23	J-44	45.34	3.02	124.37	79.03

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan hasil analisis dengan program epanet, didapatkan bahwa tekanan pada titik tapping masih memenuhi standar layanan dan masih mampu melayani hingga titik terjauh.

5.5.3 Diameter Titik tapping

Diameter pipa tapping perlu dihitung untuk mengetahui besar pipa yang diperlukan untuk melayani blok layanan. Perhitungan diameter titik tapping dilakukan sebelum menggambar detail junction. Berikut ini merupakan contoh perhitungan diameter titik tapping pada blok 14 atau pada Junction J 19.

- Debit blok 14 = 2,392 L/dtk = 0,00239 m³/dtk
- V dalam pipa = 1 m/s (Direncanakan)

$$\begin{aligned}
 - \quad A &= \frac{Q}{V_{asumsi}} = \frac{0,00239}{1} = 0,00239 \text{ m}^3/\text{dtk} \\
 - \quad D \text{ hitungan} &= \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,00239}{\pi}} \\
 &= 0,054 \text{ m} = 54,46 \text{ mm} \\
 - \quad D \text{ terpasang} &= 50 \text{ mm} \\
 &\text{Dilakukan perhitungan kecepatan dalam pipa untuk} \\
 &\text{memastikan kecepatan dalam pipa masih memenuhi kriteria.} \\
 - \quad A \text{ cek} &= 0,25 \times \pi \times D^2 \\
 &= 0,25 \times 3,14 \times 0,05^2 \\
 &= 0,0016 \text{ m}^2 \\
 - \quad V \text{ cek} &= \frac{Q}{A \text{ cek}} \\
 &= \frac{0,00239}{0,0016} \\
 &= 1,45 \text{ m/s} \\
 &\text{(masih memenuhi kriteria } 0,3 - 3 \text{ m/s)}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan diameter tapping untuk semua titik tapping pada tahap 1 dan tahap 2. Hasil perhitungan diameter tahap 1 harus dicek kembali pada tahap 2 untuk memastikan bahwa diameter pipa yang direncanakan mampu melayani hingga tahap 2. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 5. 24 Diameter Titik Tapping Tahap 1

Junction	Blok	Q		v Asumsi	A	D	D	D Terpasang (OD)	D Terpasang (ID)	A Check	V Check
		L/s	m3/s	m/s	m ²	m	mm	mm	mm	m ²	m/s
J-17	Blok 16	2.679	0.003	1	0.0027	0.06	58.41	50	45.2	0.0016	1.67
J-18	Blok 15	1.943	0.002	1	0.0019	0.05	49.75	50	45.2	0.0016	1.21
J-19	Blok 14	2.329	0.002	1	0.0023	0.05	54.46	50	45.2	0.0016	1.45
J-20	Blok 17	2.793	0.003	1	0.0028	0.06	59.65	50	45.2	0.0016	1.74
J-22	Blok 18	2.843	0.003	1	0.0028	0.06	60.18	50	45.2	0.0016	1.77

Tabel 5. 25 Diameter Pipa Tapping Tahap 2

Junction	Blok	Q		v Asumsi	A	D	D	D Terpasang (OD)	D Terpasang (ID)	A Check	V Check
		L/s	m3/s	m/s	m ²	m	mm	mm	mm	m ²	m/s
J-17	Blok 16	2.643	0.003	1	0.0026	0.06	58.02	50	45.2	0.0016	1.65
J-18	Blok 15	2.379	0.002	1	0.0024	0.06	55.05	50	45.2	0.0016	1.48
J-19	Blok 14	2.257	0.002	1	0.0023	0.05	53.62	50	45.2	0.0016	1.41
J-20	Blok 17	2.650	0.003	1	0.0027	0.06	58.10	50	45.2	0.0016	1.65

Junction	Blok	Q		v Asumsi	A	D	D	D Terpasang (OD)	D Terpasang (ID)	A Check	V Check
		L/s	m ³ /s	m/s	m ²	m	mm	mm	mm	m ²	m/s
J-22	Blok 18	2.443	0.002	1	0.0024	0.06	55.78	50	45.2	0.0016	1.52
J-23	Blok 24	3.750	0.004	1	0.0038	0.07	69.12	50	45.2	0.0016	2.34
J-24	Blok 19	2.779	0.003	1	0.0028	0.06	59.49	50	45.2	0.0016	1.73
J-40	Blok 21	3.093	0.003	1	0.0031	0.06	62.77	50	45.2	0.0016	1.93
J-41	Blok 22	3.621	0.004	1	0.0036	0.07	67.92	50	45.2	0.0016	2.26
J-42	Blok 20	2.321	0.002	1	0.0023	0.05	54.38	50	45.2	0.0016	1.45
J-43	Blok 25	3.000	0.003	1	0.0030	0.06	61.82	50	45.2	0.0016	1.87
J-44	Blok 23	3.021	0.003	1	0.0030	0.06	62.04	50	45.2	0.0016	1.88

Sumber :hasil perhitungan

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan diameter pipa tapping sebesar 50 mm atau 2" dan diameter ini juga mampu melayani kebutuhan air hingga tahap 2 perencanaan. Kecepatan dalam pipa hingga tahap 2 juga masih memenuhi kriteria yaitu antara 0,3 – 3 m/s. setelah didapatkan diameter pipa tapping selanjutnya direncanakan gambar detail junction pada masing-masing tahap pengembangan.gambar detail junction dapat dilihat pada lampiran D.

5.6 Bill Of Quantity Pengembangan (BOQ)

BOQ pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong dibagi dalam beberapa aspek, antara lain: BOQ perpipaan dan BOQ aksesoris pipa. Perhitungan BOQ untuk masing-masing aspek dapat dilihat sebagai berikut.

5.6.1 BOQ Perpipaan

Salah satu unsur utama dalam perencanaan sistem distribusi air bersih adalah adanya pipa untuk mendistribusikan air bersih. Pipa yang digunakan dalam perencanaan ini adalah pipa HDPE dengan kekuatan PN 10 dimana batas tekanan yang mampu ditahan sebesar 12,5 bar atau 125 m. perhitungan BOQ pipa berdasarkan pada diameter pipa yang telah dianalisis pada EPANET 2.0 untuk pengembangan tahap 1 dan tahap 2. Berikut ini merupakan BOQ pengadaan pipa untuk tahap 1 dan tahap 2 pengembangan sistem distribusi air bersih.

Tabel 5. 26 BOQ Pipa Tahap 1

Nama Pipa	Panjang (m)	Diameter (mm)
Pipe P-29	53.78	100
Pipe P-30	679.91	100
Pipe P-31	25.95	100
Pipe P-32	481.3	100
Pipe P-45	538.149	100
Pipe P-46	212.75	100
Pipe P-47	750.44	100
Pipe P-48	666.44	100
Pipe P-49	233.426	100
Pipe P-50	673	100
Pipe P-27	407.55	150
Pipe P-28	575.35	150
Pipe P-36	828.49	150

Nama Pipa	Panjang (m)	Diameter (mm)
Pipe P-41	328.2	150
Pipe P-34	31.91	200
Pipe P-40	150.21	200
Pipe P-35	105.49	255

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 5. 27 BOQ Pipa Tahap 2

Nama Pipa	Panjang (m)	Diameter (mm)
Pipe P-54	201.765	50
Pipe P-58	750.91	75
Pipe P-61	1840	75
Pipe P-51	712.996	100
Pipe P-62	673	100
Pipe P-1	1281.011	150

Sumber: hasil perhitungan

Kebutuhan pipa yang dianalisis merupakan kebutuhan pipa untuk pengembangan daerah layanan baru dan juga untuk perencanaan beberapa pipa parallel yang diperlukan.

5.6.2 BOQ Aksesoris Pipa

Aksesoris pipa yang dianalisis merupakan aksesoris pendukung sistem distribusi air bersih yang meliputi : reducer, tee, valve dan lain sebagainya berdasarkan gambar detail junction. BOQ aksesoris pipa didapatkan dari pengembangan jaringan tahap 1 dan tahap 2. Berikut ini merupakan kebutuhan aksesoris yang digunakan dalam pengembangan sistem distribusi.

Tabel 5. 28 BOQ Aksesoris Pipa

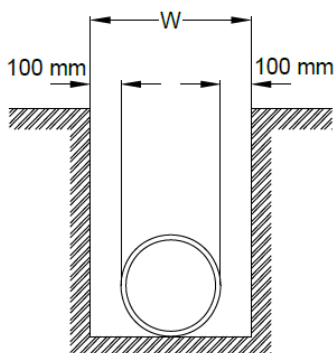
No.	Benda	Jumlah (buah)
1	Tee All Flange 50 x 50	54
2	Tee All Flange 100 x 100	10
3	Tee All Flange 150 x 100	1
4	Tee All Flange 150 x 150	12
5	Tee All Flange 200 x 200	2
6	Tee All Flange 250 x 250	1
7	Reducer 150 x 100	10
8	Reducer 100 x 50	19
9	Reducer 150 x 75	1
10	Reducer 250 x 200	1
11	Reducer 250 x 150	1
12	Giboult Joint 50	104
13	Giboult Joint 150	4
14	Giboult Joint 200	4
15	Gate Valve 50	78
16	Gate Valve 150	3
17	Gate Valve 200	3
18	Check Valve 50	13
19	check Valve 150	1
20	Check Valve 200	1
21	Flange with Trust 50	50
22	flange with Trust 150	2
23	flange with Trust 200	2
24	Meter Air 50	25
25	meter Air 150	1
26	meter Air 200	1

No.	Benda	Jumlah (buah)
27	Elbow 45 : 100	4
28	Elbow 45 :150	2
29	Elbow 90 : 50	51
30	Elbow 90 : 100	8
31	Elbow 90 : 150	7
32	Elbow 90 : 200	2

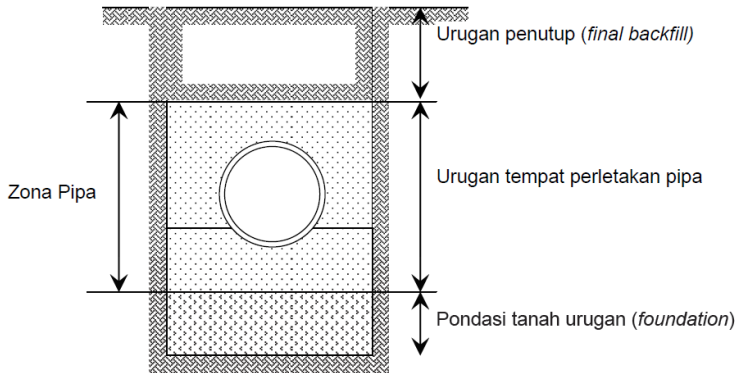
Sumber : hasil perhitungan

5.6.3 BOQ Penanaman Pipa

Penanaman pipa dari muka tanah direncanakan sesuai dengan diameter pipa. Untuk selanjutnya dilakuakn perhitungan volume galian, pasir urug, tanah urug dan sisa tanah yang harus dibuang. Perhitungan penanaman pipa dilakuakn berdasarkan SNI 7511-2011 tentang Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi Dan Pipa Distribusiserta Bangunan Pelintas Pipa. Berikut ini merupakan contoh galian pada tanah stabil.



Gambar 5. 20 Galian Pipa pada Tanah Stabil



Gambar 5. 21 Skema Urugan Penanaman Pipa

Berikut ini merupakan contoh perhitungan BOQ penanaman pipa untuk pipa dengan diameter 100 mm.

- Lebar (w) = 0,7 m
- Kedalaman pipa (h) = 1,15 m
- Panjang pipa (L) = 54 m
- H tanah (a) = 0,75 m
- H pasir (b) = 0,15 m

a. Volume Galian

$$\begin{aligned}\text{Volume galian/m} &= \text{lebar} \times \text{kedalaman pipa} \times \text{panjang pipa} \\ &= 0,7 \text{ m} \times 1,15 \text{ m} \times 54 \text{ m} \\ &= 43,29 \text{ m}^3\end{aligned}$$

b. Volume Urugan Tanah

$$\begin{aligned}\text{Volume tanah/m} &= \text{lebar} \times \text{Htanah} \times \text{panjang pipa} \\ &= 0,7 \text{ m} \times 0,75 \text{ m} \times 54 \text{ m} \\ &= 28,23 \text{ m}^3\end{aligned}$$

c. Volume Urugan Pasir

$$\begin{aligned}\text{Volume pasir/m} &= \text{lebar} \times \text{Hpasir} \times \text{panjang pipa} \\ &= 0,7 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 54 \text{ m} \\ &= 14,64 \text{ m}^3\end{aligned}$$

d. Volume Pembuangan Tanah

$$\begin{aligned}
 \text{Volume galian/m} &= 43,29 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume urugan tanah/m} &= 28,23 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume tanah dibuang} &= \text{Volume galian/m} - \text{Volume urugan tanah/m} \\
 &= 43,29 \text{ m}^3 - 28,23 \text{ m}^3 \\
 &= 15,06 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Berikut ini merupakan hasil perhitungan untuk semua pipa pada pengembangan tahap 1 dan tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 5.29.

Tabel 5. 29 BOQ Penanaman Pipa

No Pipa	L Pipa	D apply		w	a	b	c	h Pasir	h Galian	Vol. Pipa	Vol. Galian Total	Vol. Tanah Urug	Vol. Pasir Urug	Vol. Tanah sisa
	m	mm	m	m	m	m	m	m	m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
TAHAP 1														
P-29	54	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	0.42	43.29	28.23	14.64	15.06
P-30	680	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	5.34	547.33	356.95	185.04	190.37
P-31	26	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	0.20	20.89	13.62	7.06	7.27
P-32	481	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	3.78	387.45	252.68	130.99	134.76
P-45	538	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	4.22	433.21	282.53	146.46	150.68
P-46	213	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	1.67	171.26	111.69	57.90	59.57
P-47	750	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	5.89	604.10	393.98	204.23	210.12
P-48	666	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	5.23	536.48	349.88	181.37	186.60
P-49	233	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	1.83	187.91	122.55	63.53	65.36
P-50	673	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	5.28	541.77	353.33	183.16	188.44
P-27	408	150	0.15	0.75	0.75	0.15	0.15	0.45	1.20	7.20	366.80	229.25	130.35	137.55
P-28	575	150	0.15	0.75	0.75	0.15	0.15	0.45	1.20	10.16	517.82	323.63	184.02	194.18

No Pipa	L Pipa	D apply		w	a	b	c	h Pasir	h Galian	Vol. Pipa	Vol. Galian Total	Vol. Tanah Urug	Vol. Pasir Urug	Vol. Tanah sis
	m	mm	m	m	m	m	m	m	m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
P-36	828	150	0.15	0.75	0.75	0.15	0.15	0.45	1.20	14.63	745.64	466.03	264.98	279.62
P-41	328	150	0.15	0.75	0.75	0.15	0.15	0.45	1.20	5.80	295.38	184.61	104.97	110.77
P-34	32	200	0.20	0.80	0.75	0.15	0.15	0.50	1.25	1.00	31.91	19.15	11.76	12.76
P-40	150	200	0.20	0.80	0.75	0.15	0.15	0.50	1.25	4.72	150.21	90.13	55.37	60.08
P-35	105	255	0.26	0.86	0.75	0.15	0.15	0.56	1.31	5.38	117.70	67.65	44.67	50.06
TAHAP 2														
P-54	202	50	0.05	0.65	0.75	0.15	0.15	0.35	1.10	0.40	144.26	98.36	45.51	45.90
P-58	751	75	0.08	0.68	0.75	0.15	0.15	0.38	1.13	3.32	570.22	380.15	186.76	190.07
P-61	1840	75	0.08	0.68	0.75	0.15	0.15	0.38	1.13	8.12	1397.25	931.50	457.63	465.75
P-51	713	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	5.60	573.96	374.32	194.04	199.64
P-62	673	100	0.10	0.70	0.75	0.15	0.15	0.40	1.15	5.28	541.77	353.33	183.16	188.44
P-1	1281	150	0.15	0.75	0.75	0.15	0.15	0.45	1.20	22.63	1152.91	720.57	409.72	432,34

Sumber : hasil perhitungan

5.7 Rencana Anggaran Biaya Pengembangan

Rencana anggaran biaya (RAB) pengembangan sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong mengacu pada HSPK kabupaten Mojokerto tahun 2018 selain itu untuk harga pipa dan aksesoris mengacu pada brosur pipa yang ada. Dalam perhitungan RAB juga dibagi dalam beberapa aspek, seperti RAB perpipaan, aksesoris dan penanaman pipa. Perhitungan RAB ini mengacu pada analisis BOQ yang telah dilakukan diawal.

5.7.1 RAB Perpipaan

Perhitungan RAB perpipaan berdasarkan pengembangan tahap 1 dan tahap 2 yang meliputi pipa untuk daerah pengembangan baru dan juga pipa untuk penyambungan pipa parallel. RAB perpipaan meliputi RAB pengadaan pipa, hingga pemasangan pipa. Berikut ini merupakan analisis harga satuan pemasangan pipa dapat dilihat pada Tabel 5.31.

Tabel 5. 30 Analisis Harga Satuan Pemasangan Pipa

No	Analisa	Indeks	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1 m ³ Galian Tanah Untuk Tanah Biasa Untuk Konstruksi					
1	Pekerja	0,757	Oh	Rp 126.152	Rp 95.497
2	Mandor	0,025	Oh	Rp 135.352	Rp 3.384
Total					Rp 98.881
1 m ³ Urugan Tanah Kembali					
1	Pekerja	0,500	Oh	Rp 126.152	Rp 63.076
2	Mandor	0,050	Oh	Rp 135.352	Rp 6.768
Total					Rp 69.844
1 m ³ Urugan Pasir Dengan Pasir Urug					

No	Analisa	Indeks	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Pasir Urug	1,200	m ³	Rp 160.000	Rp 192.000
2	Pekerja	0,300	Oh	Rp 126.152	Rp 37.846
3	Mandor	0,010	Oh	Rp 135.352	Rp 1.354
Total					Rp 231.199
1 m ³ Pembuangan Tanah Sejauh 150 m					
1	Pekerja	0,252	Oh	Rp 126.152	Rp 31.790
2	Truk	0,250	Jam	Rp 45.000	Rp 11.250
Total					Rp 43.040
Pemasangan Pipa Air Bersih (m)					
1	Mandor	0,0018	Oh	Rp 135.352	Rp 244
2	Kepala Tukang	0,006	Oh	Rp 133.352	Rp 800
3	Tukang	0,06	Oh	Rp 131.352	Rp 7.881
4	Pembantu Tukang	0,036	Oh	Rp 126.152	Rp 4.541
TOTAL					Rp 13.466

Sumber : HSPK Kabupaten Mojokerto, 2018

Tabel 5. 31 RAB Pengadaan Pipa

No.	Diameter (mm)	Material	Satuan (m)	Panjang Pipa yang Dibutuhkan	Jumlah Pipa (buah)	Harga Satuan per meter	Total Harga
TAHAP 1							
1	100	PE, SDR 17, PN-10	6	4315	719	Rp 103.200,00	Rp 445.328.640,00
2	150	PE, SDR 17, PN-10	6	2140	357	Rp 215.700,00	Rp 461.511.720,00
3	200	PE, SDR 17, PN-10	6	182	30	Rp 336.600,00	Rp 61.395.840,00
4	225	PE, SDR 17, PN-10	6	105	18	Rp 426.950,00	Rp 45.085.920,00
TAHAP 2							
1	50	PE, SDR 17, PN-10	6	202	34	Rp 21.450,00	Rp 4.337.190,00
2	75	PE, SDR 17, PN-10	6	2591	432	Rp 48.250,00	Rp 125.035.050,00
3	100	PE, SDR 17, PN-10	6	1386	231	Rp 103.200,00	Rp 143.035.200,00
4	150	PE, SDR 17, PN-10	6	1281	214	Rp 215.700,00	Rp 276.441.120,00
						JUMLAH	Rp 1.562.170.680,00

Tabel 5. 32 RAB Pemasangan Pipa

N o.	No Pipa	Pekerjaan Galian Tanah Total			Pekerjaan Pengurugan Pasir			pemasangan pipa			Pekerjaan Pengurugan Kembali			Pekerjaan Pembuangan Tanah Sisa Galian			Total Biaya
		Volu me	Harga Satuan	Jumlah	Volu me	Harga Satuan	Jumlah	panja ng pipa	harga satuan	jumlah	Volu me	Harga Satuan	Jumlah	Volu me	Harga Satuan	Jumlah	
		m³	Rp/ m³	Rp	m³	Rp/ m³	Rp	m	Rp/m	RP	m³	Rp/ m³	Rp	m³	Rp/ m³	Rp	
TAHAP 1																	
1	P-29	43,2 9	Rp 98.881	Rp 4.280.839	14,6 4	Rp 231.199	Rp 3.383.883	54	Rp 13.466	Rp 724.220	28,2 3	Rp 69.844	Rp 1.971.999	15,0 6	Rp 43.040	Rp 648.118	Rp 10.284.839
2	P-30	547, 33	Rp 98.881	Rp 54.120.221	185, 04	Rp 231.199	Rp 42.780.509	680	Rp 13.466	Rp 9.155.898	356, 95	Rp 69.844	Rp 24.930.86 5	190, 37	Rp 43.040	Rp 8.193.789	Rp 130.025.384
3	P-31	20,8 9	Rp 98.881	Rp 2.065.597	7,06	Rp 231.199	Rp 1.632.796	26	Rp 13.466	Rp 349.451	13,6 2	Rp 69.844	Rp 951.532	7,27	Rp 43.040	Rp 312.731	Rp 4.962.655
4	P-32	387, 45	Rp 98.881	Rp 38.311.045	130, 99	Rp 231.199	Rp 30.283.801	481	Rp 13.466	Rp 6.481.348	252, 68	Rp 69.844	Rp 17.648.25 5	134, 76	Rp 43.040	Rp 5.800.284	Rp 92.043.384
5	P-45	433, 21	Rp 98.881	Rp 42.836.174	146, 46	Rp 231.199	Rp 33.860.787	538	Rp 13.466	Rp 7.246.896	282, 53	Rp 69.844	Rp 19.732.78 8	150, 68	Rp 43.040	Rp 6.485.387	Rp 102.915.136
6	P-46	171, 26	Rp 98.881	Rp 16.934.708	57,9 0	Rp 231.199	Rp 13.386.409	213	Rp 13.466	Rp 2.864.963	111, 69	Rp 69.844	Rp 7.801.094	59,5 7	Rp 43.040	Rp 2.563.911	Rp 40.686.121
7	P-47	604, 10	Rp 98.881	Rp 59.734.345	204, 23	Rp 231.199	Rp 47.218.316	750	Rp 13.466	Rp 10.105.67 8	393, 98	Rp 69.844	Rp 27.517.05 1	210, 12	Rp 43.040	Rp 9.043.766	Rp 143.513.479
8	P-48	536, 48	Rp 98.881	Rp 53.048.021	181, 37	Rp 231.199	Rp 41.932.965	666	Rp 13.466	Rp 8.974.506	349, 88	Rp 69.844	Rp 24.436.94 9	186, 60	Rp 43.040	Rp 8.031.458	Rp 127.449.393
9	P-49	187, 91	Rp 98.881	Rp 18.580.498	63,5 3	Rp 231.199	Rp 14.687.360	233	Rp 13.466	Rp 3.143.393	122, 55	Rp 69.844	Rp 8.559.239	65,3 6	Rp 43.040	Rp 2.813.083	Rp 44.640.181
10	P-50	541, 77	Rp 98.881	Rp 53.570.191	183, 16	Rp 231.199	Rp 42.345.726	673	Rp 13.466	Rp 9.062.845	353, 33	Rp 69.844	Rp 24.677.49 0	188, 44	Rp 43.040	Rp 8.110.515	Rp 128.703.922
11	P-27	366, 80	Rp 98.881	Rp 36.269.007	130, 35	Rp 231.199	Rp 30.136.753	408	Rp 13.466	Rp 5.488.206	229, 25	Rp 69.844	Rp 16.011.42 7	137, 55	Rp 43.040	Rp 5.920.113	Rp 88.337.300
12	P-28	517, 82	Rp 98.881	Rp 51.201.995	184, 02	Rp 231.199	Rp 42.544.917	575	Rp 13.466	Rp 7.747.857	323, 63	Rp 69.844	Rp 22.603.79 0	194, 18	Rp 43.040	Rp 8.357.593	Rp 124.708.294
13	P-36	745, 64	Rp 98.881	Rp 73.729.626	264, 98	Rp 231.199	Rp 61.263.645	828	Rp 13.466	Rp 11.156.72 6	466, 03	Rp 69.844	Rp 32.548.90 7	279, 62	Rp 43.040	Rp 12.034.73 1	Rp 179.576.909

N o.	No Pipa	Pekerjaan Galian Tanah Total			Pekerjaan Pengurugan Pasir			pemasangan pipa			Pekerjaan Pengurugan Kembali			Pekerjaan Pembuangan Tanah Sisa Galian			Total Biaya
		Volu me	Harga Satuan	Jumlah	Volu me	Harga Satuan	Jumlah	panja ng pipa	harga satuan	jumlah	Volu me	Harga Satuan	Jumlah	Volu me	Harga Satuan	Jumlah	
		m ³	Rp/ m ³	Rp	m ³	Rp/ m ³	Rp	m	Rp/m	RP	m ³	Rp/ m ³	Rp	m ³	Rp/ m ³	Rp	
14	P-41	295,38	Rp 98.881	Rp 29.207.430	104,97	Rp 231.199	Rp 24.269.126	328	Rp 13.466	Rp 4.419.652	184,61	Rp 69.844	Rp 12.894.002	110,77	Rp 43.040	Rp 4.767.467	Rp 71.138.024
15	P-34	31,91	Rp 98.881	Rp 3.155.288	11,76	Rp 231.199	Rp 2.719.370	32	Rp 13.466	Rp 429.711	19,15	Rp 69.844	Rp 1.337.226	12,76	Rp 43.040	Rp 549.366	Rp 7.761.250
16	P-40	150,21	Rp 98.881	Rp 14.852.895	55,37	Rp 231.199	Rp 12.800.896	150	Rp 13.466	Rp 2.022.779	90,13	Rp 69.844	Rp 6.294.724	60,08	Rp 43.040	Rp 2.586.034	Rp 36.534.548
17	P-35	117,70	Rp 98.881	Rp 11.638.585	44,67	Rp 231.199	Rp 10.328.346	105	Rp 13.466	Rp 1.420.564	67,65	Rp 69.844	Rp 4.724.603	50,06	Rp 43.040	Rp 2.154.496	Rp 28.846.029
TAHAP2																	
1	P-54	144,26	Rp 98.881	Rp 14.264.749	45,51	Rp 231.199	Rp 10.520.849	202	Rp 13.466	Rp 2.717.036	98,36	Rp 69.844	Rp 6.869.847	45,90	Rp 43.040	Rp 1.975.616	Rp 33.631.061
2	P-58	570,22	Rp 98.881	Rp 56.384.072	186,76	Rp 231.199	Rp 43.178.368	751	Rp 13.466	Rp 10.112.008	380,15	Rp 69.844	Rp 26.550.918	190,07	Rp 43.040	Rp 8.180.847	Rp 134.294.204
3	P-61	1397,25	Rp 98.881	Rp 138.161.287	457,63	Rp 231.199	Rp 105.802.555	1840	Rp 13.466	Rp 24.778.061	931,50	Rp 69.844	Rp 65.059.313	465,75	Rp 43.040	Rp 20.046.022	Rp 329.069.177
4	P-51	573,96	Rp 98.881	Rp 56.753.837	194,04	Rp 231.199	Rp 44.862.308	713	Rp 13.466	Rp 9.601.445	374,32	Rp 69.844	Rp 26.144.059	199,64	Rp 43.040	Rp 8.592.518	Rp 136.352.721
5	P-62	541,77	Rp 98.881	Rp 53.570.191	183,16	Rp 231.199	Rp 42.345.726	673	Rp 13.466	Rp 9.062.845	353,33	Rp 69.844	Rp 24.677.490	188,44	Rp 43.040	Rp 8.110.515	Rp 128.703.922
6	P-1	1152,91	Rp 98.881	Rp 114.000.727	409,72	Rp 231.199	Rp 94.725.830	1281	Rp 13.466	Rp 17.250.527	720,57	Rp 69.844	Rp 50.327.111	432,34	Rp 43.040	Rp 18.608.097	Rp 277.661.765
Total																	Rp 2.401.839.699

Sumber : hasil perhitungan

5.7.2 RAB Aksesoris Pipa

Perhitungan RAB aksesoris pipa mengacu pada kebutuhan aksesoris pipa selama pengembangan yang telah terangkum dalam BOQ pada sub bab sebelumnya. Berikut ini merupakan RAB AKsesoris Pipa yang dapat dilihat pada Tabel 5. 32 dibawah ini.

Tabel 5. 33 RAB Aksesoris Pipa

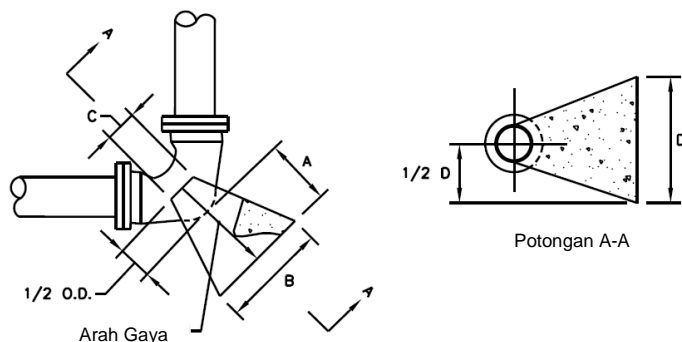
No.	Benda	Jumlah	Harga Satuan	Total Harga
1	Tee All Flange 50 x 50	54	Rp 46.100,00	Rp 2.489.400,00
2	Tee All Flange 100 x 100	10	Rp 278.100,00	Rp 2.781.000,00
3	Tee All Flange 150 x 100	1	Rp 638.700,00	Rp 638.700,00
4	Tee All Flange 150 x 150	12	Rp 638.700,00	Rp 7.664.400,00
5	Tee All Flange 200 x 200	2	Rp 1.024.000,00	Rp 2.048.000,00
6	Tee All Flange 250 x 250	1	Rp 1.863.700,00	Rp 1.863.700,00
7	Reducer 150 x 100	10	Rp 525.000,00	Rp 5.250.000,00
8	Reducer 100 x 50	19	Rp 219.400,00	Rp 4.168.600,00
9	Reducer 150 x 75	1	Rp 600.000,00	Rp 600.000,00
10	Reducer 250 x 200	1	Rp 900.000,00	Rp 900.000,00
11	Reducer 250 x 150	1	Rp 900.000,00	Rp 900.000,00
12	Giboult Joint 50	104	Rp 170.000,00	Rp 17.680.000,00
13	Giboult Joint 150	4	Rp 476.000,00	Rp 1.904.000,00
14	Giboult Joint 200	4	Rp 476.000,00	Rp 1.904.000,00

No.	Benda	Jumlah	Harga Satuan	Total Harga
15	Gate Valve 50	78	Rp 745.000,00	Rp 58.110.000,00
16	Gate Valve 150	3	Rp 1.190.000,00	Rp 3.570.000,00
17	Gate Valve 200	3	Rp 1.190.000,00	Rp 3.570.000,00
18	Check Valve 50	13	Rp 250.000,00	Rp 3.250.000,00
19	check Valve 150	1	Rp 400.000,00	Rp 400.000,00
20	Check Valve 200	1	Rp 500.000,00	Rp 500.000,00
21	Flange with Trust 50	50	Rp 135.360,00	Rp 6.768.000,00
22	flange with Trust 150	2	Rp 135.360,00	Rp 270.720,00
23	flange with Trust 200	2	Rp 135.360,00	Rp 270.720,00
24	Meter Air 50	25	Rp 100.750,00	Rp 2.518.750,00
25	meter Air 150	1	Rp 500.000,00	Rp 500.000,00
26	meter Air 200	1	Rp 750.000,00	Rp 750.000,00
27	Elbow 45 : 100	4	Rp 175.700,00	Rp 702.800,00
28	Elbow 45 :150	2	Rp 348.400,00	Rp 696.800,00
29	Elbow 90 : 50	51	Rp 39.500,00	Rp 2.014.500,00
30	Elbow 90 : 100	8	Rp 248.800,00	Rp 1.990.400,00
31	Elbow 90 : 150	7	Rp 551.600,00	Rp 3.861.200,00
32	Elbow 90 : 200	2	Rp 982.100,00	Rp 1.964.200,00
TOTAL				Rp 142.499.890,00

Sumber : hasil perhitungan

5.7.3 RAB Thrust Block

Pemasangan Thrust Block digunakan untuk meningkatkan kemampuan fitting dan aksesoris untuk menahan pergerakan pipa. Trust block terbuat dari beton $f_c = 20 \text{ MPa}$ ($= 200 \text{ kg/cm}^2$) yang ditanam dalam tanah stabil dengan pondasi agregat, memiliki ketebalan minimum 200 mm. Trust block sering diletakkan pada belokan pipa untuk mempertahankan posisi elbow dan pipa yang digunakan. Dalam pembuatan trust block lebar galian akan disesuaikan dengan lebar pipa. Berikut ini ketentuan dimensi trust block untuk masing-masing elbow dan tee.



Gambar 5. 22 Gambar Tipikal Thrust Block

Tabel 5. 34 Dimensi Trust Block

Blend 45°				
ND	A	B	C	D
mm	cm	cm	cm	cm
150	45	60	20	45
200	60	90	20	60
300	60	120	30	90
400	90	150	40	120
500	120	180	50	150

600	150	240	55	180
Blend 90°				
ND	A	B	C	D
mm	cm	cm	cm	cm
150	50	75	20	60
200	60	90	20	90
300	120	180	30	120
400	120	210	40	150
500	150	240	50	210
600	180	300	55	240
Tee All Flange				
ND	A	B	C	D
mm	cm	cm	cm	cm
150	45	60	20	50
200	60	90	20	60
300	60	120	30	120
400	120	150	40	150
500	150	210	50	180
600	150	240	55	210

Pembetonan untuk Thrust block bend 45° untuk diameter 150 mm.

- A1 = $A \times B = 0,45 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$
 = $0,27 \text{ m}^2$
- A2 = $d \times C = 150 \text{ m}/1000 \times 0,2 \text{ m}$
 = $0,03 \text{ m}^2$
- H = $D - C = 0,45 \text{ m} - 0,2 \text{ m}$

$$= 0,3 \text{ m}$$

- Volume Beton = Volume beton keseluruhan – Volume pipa

Volume Beton

$$= \left[\frac{H}{3} x \left(A1 + A2 + \sqrt{(A1 \times A2)} \right) + (A \times B \times C) \right] - \left[\frac{1}{2} x \left(\frac{1}{4} x \pi x d^2 x C \right) \right] \times \text{banyaknya}$$

$$= \left[\frac{0,3}{3} x \left(0,27 + 0,03 + \sqrt{(0,27 \times 0,03)} \right) + (0,45 \times 0,6 \times 0,2) \right] - \left[\frac{1}{2} x \left(\frac{1}{4} x 3,14 \times 0,15^2 \times 0,2 \right) \right] \times 1$$

$$= 0,039 \text{ m}^3$$

Contoh perhitungan pembetonan untuk Thrust block bend 90° untuk diameter 200 mm.

- A1 = A x B = 0,6 m x 0,9 m
= 0,27 m²
- A2 = d x C = 0,2 m x 0,2 m
= 0,04 m²
- H = D – C = 0,9 m – 0,2 m
= 0,7 m
- Volume Beton = Volume beton keseluruhan – Volume pipa
- Volume Beton

$$= \left[\frac{H}{3} x \left(A1 + A2 + \sqrt{(A1 \times A2)} \right) + (A \times B \times C) \right] - \left[\frac{1}{2} x \left(\frac{1}{4} x \pi x d^2 x C \right) \right] \times \text{banyaknya}$$

$$\begin{aligned}
&= \left[\frac{0,7}{3} x \left(0,54 + 0,04 + \sqrt{(0,54 x 0,04)} \right) \right. \\
&\quad \left. + (0,6 x 0,9 x 0,2) \right] \\
&- \left[\frac{1}{2} x \left(\frac{1}{4} x 3,14 x 0,2^2 x 0,2 \right) \right] x 2 \\
&= 0,538 \text{ m}^3
\end{aligned}$$

Contoh perhitungan pembetonan untuk Thrust block Tee All Flange untuk diameter 200 x 200 mm.

- A1 = A x B = 0,6 m x 0,9 m
= 0,54 m²
- A2 = d x C = 0,2 m x 0,2 m
= 0,04 m²
- H = D - C = 0,6 m - 0,2 m
= 0,4 m
- Volume Beton = Volume beton keseluruhan - Volume pipa

Volume Beton

$$\begin{aligned}
&= \left[\frac{H}{3} x \left(A1 + A2 + \sqrt{(A1 x A2)} \right) + (A x B x C) \right] \\
&\quad - \left[\frac{1}{2} x \left(\frac{1}{4} x \pi x d^2 x C \right) \right] x \text{banyaknya} \\
&= \left[\frac{0,4}{3} x \left(0,54 + 0,04 + \sqrt{(0,54 x 0,04)} \right) \right. \\
&\quad \left. + (0,6 x 0,9 x 0,2) \right] \\
&- \left[\frac{1}{2} x \left(\frac{1}{4} x 3,14 x 0,2^2 x 0,2 \right) \right] x 2 \\
&= 0,261 \text{ m}^3
\end{aligned}$$

Tabel 5. 35 Analisis Harga Satuan Pembetonan 1 m³

Upah	Indeks	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
Mandor	0,0282	Oh	Rp 35.352,00	Rp 3.816,93

Upah	Indeks	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
Tukang	0,277	Oh	Rp 31.352,00	Rp 6.384,50
Pembantu tukang	1,665	Oh	Rp 26.152,00	Rp 10.043,08
Bahan				
semen pc	6,9	zak	Rp 61.000,00	Rp 20.900,00
pasir cor	0,5175	m3	Rp 60.000,00	Rp 86.300,00
batu	0,5326	m3	Rp 97.500,00	Rp 105.188,50
air	215	liter	Rp 5,00	Rp 1.075,00
Total				Rp 963.708,01

Sumber : HSPK Kabupaten Mojokerto, 2018

Tabel 5. 36 RAB Trust Block

No.	Jenis Accessoris	Volume Beton (m3)	Harga Satuan	Total Harga
Tee All Flange				
1	150	0,058	Rp 963.708,01	Rp 55.716,42
2	200	1,869	Rp 963.708,01	Rp 1.800.836,35
3	250	1,350	Rp 963.708,01	Rp 1.301.371,83
Total				Rp 3.157.924,60
Thrust Block Bend 90°				
1	150	0,778	Rp 963.708,01	Rp 750.124,33
2	200	0,680	Rp 963.708,01	Rp 655.352,54
Total				Rp 1.405.476,87
Thrust Block Bend 45°				
1	150	0,046	Rp 963.708,01	Rp 43.873,71
Total				Rp 43.873,71
TOTAL KESELURUHAN				Rp 4.607.275,18

Sumber : hasil perhitungan

Selanjutnya dapat dihitung RAB untuk keseluruhan pekerjaan perencanaan pengembangan dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.38 berikut ini.

Tabel 5. 37 Rekap RAB Perencanaan Pengembangan

No.	Rincian	Biaya
1	Pengadaan Pipa	Rp 1.562.170.680,00
2	Pengadaan Aksesoris Pipa	Rp 142.499.890,00
3	Penanaman dan Pemasangan Pipa	Rp 2.401.839.698,72
4	Pengadaan Trust Block	Rp 4.607.275,18
	Total	Rp 4.111.117.543,90

Sumber : hasil perhitungan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari pengembangan sistem distribusi sistem distribusi air bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan air bersih rata-rata di Kecamatan Dawarblandong sangat beragam dan dipengaruhi jenis sistem distribusi yang melayani. Kebutuhan rata-rata untuk pelanggan PDAM sebesar 138,7 L/orang.hari. Sedangkan kebutuhan rata-rata untuk pelanggan WSLIC/PAMSIMAS sebesar 145,6 L/orang.hari. Kebutuhan rata-rata masyarakat yang menggunakan sumur gali sebesar 243,9 L/orang.hari. Dengan rata rata kebutuhan air bersih sebesar 176,1 L/orang.hari. kebutuhan air bersih untuk tahap 1 sebesar 56,55 L/dtk dan untuk tahap 2 sebesar 74,87 L/dtk.
2. Pengembangan terbagi menjadi 2 tahap, tahap 1 direncanakan melayani 60% jumlah penduduk dengan sistem perpipaan. Pengembangan tahap 2 direncanakan melayani 80% dari jumlah penduduk dengan sistem perpipaan. Sumber air untuk pengembangan sistem distribusi dari PDAM disediakan oleh PDAB melalui SPAM Regional Mojo-Lamong dengan kapasitas produksi 200 L/dtk.
3. BOQ pada perencanaan ini meliputi kegiatan pengadaan pipa, pengadaan aksesoris pipa, penggalian dan penanaman pipa dengan total biaya yang diperlukan untuk perencanaan pengembangan ini sebesar Rp 4.111.117.543,90.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisis dalam tugas akhir ini.

1. Perlu dilakukan pengecekan kondisi eksisting pipa yang terdapat di area layanan untuk memastikan bahwa kondisi pipa dalam keadaan baik dan masih layak pakai karena pipa yang terpasangan telah berumur lebih dari 20 tahun.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Anitaningtyas, D., dan Subchan. 2010. Optimasi Perencanaan Pelayanan Air Bersih Pada Perusahaan Daerah Air Minum Mojokerto dengan Menggunakan Metode Goal Programming (GP). **Jurnal Teknik POMITS**. Vol. 3(1)
- Anonim. 2011. **SNI-7509-2011**. Badan Standarisasi Nasional
- Badan Pusat Statistik, 2017. **Kecamatan Dawarblandong dalam Angka 2017**. Mojokerto: BPS
- Bappeda Kabupaten Mojokerto. 2012. **Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaetn Mojokerto Periode 2012-2032**. Mojokerto : Bappeda Kabupaten Mojokerto
- BPPSPAM, 2016. **Buku Kinerja PDAM 2016, Executive Summary**. BPPSPAM, Jakarta: Kementrian PUPR
- Departemen Kimpraswil, 2002. **Pedoman/Petunjuk Teknis dan Manual Bagian 6: Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan**, Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Cipta Karya, 1998. **Rencana Pengembangan SPAM**. Indonesia: Departemen PU Director Cipta karya
- Departemen Pekerjaan Umum dan Cipta Karya, 2016. **Rencana Induk SPAM Kabupaten Mojokerto**. Tidak dipublikasikan
- Direktorat Jendral Cipta Karya, 1994. **Petunjuk Teknis Air Bersih**. Dept. P.U., Jakarta
- Fair, G. M., J.C., dan Okun, D.A. 1966. **Water and Waste Water Engineering**. New York: John Wiley dan Sons, M. C.
- Fair, G. M., J.C., dan Okun, D.A. 1971. **Water and Waste Water Engineering Second Eddition**. New York: John Wiley dan Sons, M. C.
- Lubis, Z., dan Nur, A. 2014. "Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan". **Jurnal Teknika**. Vol. 6(2)
- Nasution, H., dan Terunajaya. 2011. "Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) untuk Kabupaten Mandailing Natal 20 Tahun Kedepan". **Jurnal Teknik**. Vol.2(1)
- Nazih, K., dan Lawrence, W. 2016. **Water Engineering: Hidraulics, Distribution, And Treatment**. New Jersey: John Wiley and sons, Inc.
- Noerbambang, S., dan Morimura, T. 1985. **Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing**. Tokyo: Association for Inetrnational Technical Promotion.
- PDAM Kabupaten Mojokerto, 2017. **Laporan Tahunan PDAM Kabupaten Mojokerto 2017**, Mojokerto: PDAM
- Rossman, Lewis A. 2000. **Epanet 2 User Manual, Water Supply and Water Resources Division**. United States: United States Environmental Protection Agency.

- Scheepers, Maria. 2012. **Deriving Peak Factors For Residential Indoor Water Demand By Means of a Probability Based End-Use Model**. Division of water and environmental engineering. Stellenbosch University.
- Swesty, A., Ery,S.,dan Very,D. 2012. Studi Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih DiDesa Serang Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar. **Jurnal Perencanaan**.Vol.1(2)
- USAID, 2014. **Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi Penyediaan Air Minum PDAM Kabupaten Mojokerto Laporan Rangkuman**. Jakarta: IUWASH.
- Wahyono, Y., Yudhastuti, R., dan Keman, S. 2007. Pengaruh Pengolahan dan Pendistribusian Terhadap Kualitas Air Pelanggan PDAM Mojokerto. **Jurnal Kesehatan Lingkungan**. Vol. 3(2).

LAMPIRAN A
PROYEKSI FASILITAS

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Desa	Fasilitas		Tahun										
	TK/ RA	SD/MI	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Simongagrok	2	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Sumberwuluh	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Talunblandong	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Cinandang	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gunungsari	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dawarblandong	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pulorejo	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
Jatirowo	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Suru	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Bangeran	1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Pucuk	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Banyulegi	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gunungan	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Brayublandong	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Madureso	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Temuireng	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Randegan	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Desa	Fasilitas		Tahun										
	TK/ RA	SD/MI	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Jumlah	30	36	66	66	66	66	66	66	66	66	67	67	67

FASILITAS PENDIDIKAN (SMP/MTs)

Desa	Fasilitas		Tahun										
	SMP	MTs	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simongagrok			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sumberwuluh	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Talunblandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cinandang			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gunungsari			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dawarblandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pulorejo	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jatirowo	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Suru			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bangeran			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pucuk			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Banyulegi	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Desa	Fasilitas		Tahun										
	SMP	MTs	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Gunungan			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brayublandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madureso			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temuireng			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Randegan	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

FASILITAS PENDIDIKAN (SMA/SMK/MA)

Desa	Fasilitas		Tahun										
	SMA/SMK	MA	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simongagrok	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sumberwuluh			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talunblandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cinandang			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gunungsari			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dawarblandong	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pulorejo	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Desa	Fasilitas		Tahun										
	SMA/ SMK	MA	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Jatirowo	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Suru			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bangeran			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pucuk			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Banyulegi			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gunungan			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brayublandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madureso			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temuireng	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Randegan			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Fasilitas Peribadatan

Desa	Tahun										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
Simongagrok	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19
Sumberwuluh	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Desa	Tahun										
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Talunblandong	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
Cinandang	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
Gunungsari	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14
Dawarblandong	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
Pulorejo	22	22	22	23	23	23	23	23	23	24	24
Jatirowo	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
Suru	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16
Bangeran	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25
Pucuk	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	21
Banyulegi	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
Gunungan	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16
Brayublandong	32	32	33	33	33	33	34	34	34	34	35
Madureso	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	21
Temuireng	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19
Randegan	21	21	21	22	22	22	22	22	22	23	23
Jumlah	293	293	294	297	301	304	311	312	312	315	318

FASILITAS KESEHATAN

Desa	Fasilitas		Tahun										
	Puskes -mas	Pus- tu	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simongagrok			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sumberwuluh			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talunblandong		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cinandang			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gunungsari			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dawarblandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pulorejo	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jatirowo			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suru			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bangeran			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pucuk			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Banyulegi			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gunungan			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brayublandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madureso			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temuireng			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Desa	Fasilitas		Tahun										
	Puskes -mas	Pus- tu	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Randegan		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fasilitas Pasar

Desa	PASAR	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simongagrok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sumberwuluh		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talunblandong		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cinandang		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gunungsari		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dawarblandong	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pulorejo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jatirowo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suru		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bangeran		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pucuk		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Banyulegi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Desa	PASAR	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Gunungan		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brayublandong		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madureso		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temuireng		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Randegan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Fasilitas industri

Desa	Industri		Tahun										
	Besar	Sedang	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Cendoro		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Simongagrok		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sumberwuluh			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talunblandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cinandang		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gunungsari		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dawarblandong			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pulorejo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jatirowo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Desa	Industri		Tahun										
	Besar	Sedang	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Suru		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bangeran		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pucuk		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Banyulegi		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gunungan		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Brayublandong		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Madureso		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Temuireng		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Randegan		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah			16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN B
KEBUTUHAN AIR RENCANA

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LANDEGAN

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Peduduk	Orang	2665	2772
	Prosentase Pelayanan	%	67,2	78,4
	Penduduk Terlayani	Orang	1791	2173
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	298	362
	Unit Konsumsi	L/org,hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	2,87	3,5
Q Domestik Total		L/dtk	2,87	3,49
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	3	3
	Unit Konsumsi	L/unit,hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,63	0,63
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,1	0,1
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	22	23
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,25	0,27
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,0	1,1
Q Total		L/dtk	3,92	4,55
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,78	0,91
Q Rata-rata		L/dtk	4,90	5,68
Q Jam Puncak		L/dtk	9,12	10,57
Q Hari maks		L/dtk	5,39	6,25

MADURESO

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Peduduk	Orang	2461	2560
	Prosentase Pelayanan	%	28,9	27,8
	Penduduk Terlayani	Orang	711	712
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	119	119
	Unit Konsumsi	L/org,hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	1,14	1,1
Q Domestik Total		L/dtk	1,14	1,14
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	4	4
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,83	0,83
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	20	21
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,23	0,24
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,1	1,1
Q Total		L/dtk	2,22	2,23
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,44	0,45
Q Rata-rata		L/dtk	2,77	2,79
Q Jam Puncak		L/dtk	4,16	4,18
Q Hari maks		L/dtk	3,05	3,07

BRAYUBLANDONG

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2461	3787
	Prosentase Pelayanan	%	34,8	44,7
	Penduduk Terlayani	Orang	856	1693
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	143	282
	Unit Konsumsi	L/org,hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	1,37	2,7
Q Domestik Total		L/dtk	1,37	2,72
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	2	2
	Unit Konsumsi	L/unit,hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,42	0,42
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit,hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit,hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	33	35
	Unit Konsumsi	L/unit,hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0.38	0,41
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit,hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	0,8	0,8
Q Total		L/dtk	2,19	3,55
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,44	0,71
Q Rata-rata		L/dtk	2,73	4,44
Q Jam Puncak		L/dtk	4,10	6,66
Q Hari maks		L/dtk	3,00	4,88

GUNUNGAN

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2842	2956
	Prosentase Pelayanan	%	57,5	71,5
	Penduduk Terlayani	Orang	1634	2113
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	272	352
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	2,62	3,4
Q Domestik Total		L/dtk	2,62	3,39
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	2	2
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,42	0,42
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	16	16
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,19	0,19
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	0,6	0,6
Q Total		L/dtk	3,24	4,01
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,65	0,80
Q Rata-rata		L/dtk	4,05	5,01
Q Jam Puncak		L/dtk	7,52	9,31
Q Hari maks		L/dtk	4,45	5,51

BANYULEGI

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	3019	3140
	Prosentase Pelayanan	%	66,5	89,5
	Penduduk Terlayani	Orang	2007	2810
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	335	468
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	3,22	4,5
Q Domestik Total		L/dtk	3,22	4,51
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	3	3
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,63	0,63
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	12	13
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,14	0,15
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	0,8	0,8
Q Total		L/dtk	4,00	5,30
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,80	1,06
Q Rata-rata		L/dtk	5,00	6,62
Q Jam Puncak		L/dtk	9,30	12,32
Q Hari maks		L/dtk	5,50	7,28

PUCUK

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	3710	3859
	Prosentase Pelayanan	%	64,6	68,1
	Penduduk Terlayani	Orang	2397	2628
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	399	438
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	3,85	4,2
Q Domestik Total		L/dtk	3,85	4,22
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	5	5
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	1,04	1,04
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	20	21
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,23	0,24
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,3	1,3
Q Total		L/dtk	5,13	5,52
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	1,03	1,10
Q Rata-rata		L/dtk	6,42	6,89
Q Jam Puncak		L/dtk	11,93	12,82
Q Hari maks		L/dtk	7,06	7,58

BANGERAN

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2708	2816
	Prosentase Pelayanan	%	0	25,4
	Penduduk Terlayani	Orang	0	715
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	0	119
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,00	1,1
Q Domestik Total		L/dtk	0,00	1,15
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	5	5
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	1,04	1,04
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	24	25
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,28	0,29
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,3	1,3
Q Total		L/dtk	1,33	2,49
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,27	0,50
Q Rata-rata		L/dtk	1,66	3,11
Q Jam Puncak		L/dtk	3,09	5,79
Q Hari maks		L/dtk	1,83	3,43

SURU

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2431	2528
	Prosentase Pelayanan	%	0	0
	Penduduk Terlayani	Orang	0	0
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,00	0,0
Q Domestik Total		L/dtk	0,00	0,00
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	4	4
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,83	0,83
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	16	16
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,19	0,19
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,0	1,0
Q Total		L/dtk	1,03	1,03
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,21	0,21
Q Rata-rata		L/dtk	1,29	1,29
Q Jam Puncak		L/dtk	2,39	2,39
Q Hari maks		L/dtk	1,42	1,42

JATIROWO

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2148	2234
	Prosentase Pelayanan	%	0	0
	Penduduk Terlayani	Orang	0	0
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,00	0,0
Q Domestik Total		L/dtk	0,00	0,00
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	6	6
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	1,25	1,25
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	11	12
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,13	0,14
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,4	1,4
Q Total		L/dtk	1,39	1,40
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,28	0,28
Q Rata-rata		L/dtk	1,74	1,75
Q Jam Puncak		L/dtk	3,23	3,26
Q Hari maks		L/dtk	1,91	1,93

PULOREJO

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	4087	4251
	Prosentase Pelayanan	%	51	72,6
	Penduduk Terlayani	Orang	2084	3086
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	347	514
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	3,35	5,0
Q Domestik Total		L/dtk	3,35	4,95
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	11	12
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	2,29	2,50
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,1	0,1
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	23	24
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,27	0,28
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	2,7	2,9
Q Total		L/dtk	6,04	7,87
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	1,21	1,57
Q Rata-rata		L/dtk	7,55	9,83
Q Jam Puncak		L/dtk	14,04	18,29
Q Hari maks		L/dtk	8,30	10,81

DAWARBLANDONG

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2701	2810
	Prosentase Pelayanan	%	22,2	21,4
	Penduduk Terlayani	Orang	600	601
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	100	100
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,96	1,0
Q Domestik Total		L/dtk	0,96	0,97
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	3	3
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,63	0,63
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	12	13
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,14	0,15
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	0,8	0,8
Q Total		L/dtk	1,76	1,78
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,35	0,36
Q Rata-rata		L/dtk	2,20	2,22
Q Jam Puncak		L/dtk	4,10	4,13
Q Hari maks		L/dtk	2,42	2,44

GUNUNGSARI

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	3271	3403
	Prosentase Pelayanan	%	0	21,2
	Penduduk Terlayani	Orang	0	721
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	0	120
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,00	1,2
Q Domestik Total		L/dtk	0,00	1,16
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	2	2
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,42	0,42
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	14	14
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,16	0,16
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	0,6	0,6
Q Total		L/dtk	0,59	1,75
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,12	0,35
Q Rata-rata		L/dtk	0,74	2,19
Q Jam Puncak		L/dtk	1,37	4,06
Q Hari maks		L/dtk	0,81	2,40

CINANDANG

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2607	2711
	Prosentase Pelayanan	%	17,3	52,7
	Penduduk Terlayani	Orang	451	1429
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	75	238
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,72	2,3
Q Domestik Total		L/dtk	0,72	2,29
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	2	2
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,42	0,42
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	10	11
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,12	0,13
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	0,5	0,6
Q Total		L/dtk	1,27	2,85
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,25	0,57
Q Rata-rata		L/dtk	1,58	3,56
Q Jam Puncak		L/dtk	2,95	6,62
Q Hari maks		L/dtk	1,74	3,92

TALUNBLANDONG

N o	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Peduduk	Orang	2293	2385
	Prosentase Pelayanan	%	34,9	75,1
	Penduduk Terlayani	Orang	800	1791
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	133	298
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	1,28	2,9
Q Domestik Total		L/dtk	1,28	2,87
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	4	4
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,83	0,83
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	1	1
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,1	0,1
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	11	12
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,13	0,14
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,1	1,1
Q Total		L/dtk	2,37	3,97
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,47	0,79
Q Rata-rata		L/dtk	2,96	4,96
Q Jam Puncak		L/dtk	5,50	9,23
Q Hari maks		L/dtk	3,25	5,46

SUMBERWULUH

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	2972	3091
	Prosentase Pelayanan	%	0	13,6
	Penduduk Terlayani	Orang	0	420
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	0	70
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,00	0,7
Q Domestik Total		L/dtk	0,00	0,67
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	3	3
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,63	0,63
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	11	12
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,13	0,14
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	0,8	0,8
Q Total		L/dtk	0,75	1,44
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,15	0,29
Q Rata-rata		L/dtk	0,94	1,80
Q Jam Puncak		L/dtk	1,75	3,35
Q Hari maks		L/dtk	1,03	1,98

SIMONGAGROK

No	Uraian	Satuan/ Unit	TAHAP 1	TAHAP 2
			2022	2027
1	Jumlah Penduduk	Orang	4672	4860
	Prosentase Pelayanan	%	0	16,9
	Penduduk Terlayani	Orang	0	821
	Penduduk per sambungan	Org/SR	6	6
	Jumlah Sambungan	Unit	0	137
	Unit Konsumsi	L/org.hr	138,7	138,7
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,00	1,3
Q Domestik Total		L/dtk	0,00	1,32
Kebutuhan Non Domestik				
6	Fasilitas Pendidikan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	7	7
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	18000	18000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	1,46	1,46
8	Fasilitas Kesehatan (puskesmas)			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	10500	10500
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
10	Fasilitas Pasar			
	Jumlah Pelanggan	Unit	0	0
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	3000	3000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
11	Fasilitas Peribadatan			
	Jumlah Pelanggan	Unit	19	19
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,22	0,22
12	Industri			
	Jumlah Pelanggan	Unit	2	2
	Unit Konsumsi	L/unit.hr	1000	1000
	Pemakaian Rata-rata	L/dtk	0,0	0,0
Q Non Domestik Total		L/dtk	1,7	1,7
Q Total		L/dtk	1,70	3,02
Q Kebocoran		%	20	20
		L/dtk	0,34	0,60
Q Rata-rata		L/dtk	2,13	3,77
Q Jam Puncak		L/dtk	3,96	7,02
Q Hari maks		L/dtk	2,34	4,15

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN C

KUISIONER

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Kuisiioner Survei Kebutuhan Air Nyata

Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto

A. IDENTITAS

- 1 Nama : 7 Surveyor :
2 Alamat : 8 Tanda tangan :
Dusun :
Desa :
RT/RW :

3 Berapa jumlah anggota keluarga yang tinggal di rumah?

4 Total penghasilan tiap bulan

<input type="text"/>	<Rp. 500.000,00	<input type="text"/>	Rp. 1.000.000,00 -
<input type="text"/>	Rp. 500.000,00 -	<input type="text"/>	Rp. 3.000.000,00
<input type="text"/>	1.000.000,00	<input type="text"/>	>Rp. 3.000.000,00

5 Total pengeluaran tiap bulan

<input type="text"/>	<Rp. 500.000,00	<input type="text"/>	Rp. 1.000.000,00 -
<input type="text"/>	Rp. 500.000,00 -	<input type="text"/>	Rp. 3.000.000,00
<input type="text"/>	1.000.000,00	<input type="text"/>	>Rp. 3.000.000,00

6 Status rumah yang ditempati saat ini

<input type="text"/>	Kost/ Kontrak	<input type="text"/>	Dinas
<input type="text"/>	Milik sendiri	<input type="text"/>	Lainnya

B. PENYEDIAAN AIR BERSIH

1 Darimana sumber air bersih yang anda gunakan saat ini?

<input type="text"/>	Sungai	<input type="text"/>	Air Sumur	<input type="text"/>	PDAM	<input type="text"/>	Lainnya :
----------------------	--------	----------------------	-----------	----------------------	------	----------------------	-----------

2 Bagaimana tingkat kesulitan untuk mendapatkan air bersih pada musim penghujan?

<input type="checkbox"/> Mudah (air mengalir setiap saat)	<input type="checkbox"/> Cukup Sulit (kadang mengalir, kadang tidak)	<input type="checkbox"/> Sulit (tidak mengalir)
--	---	--

3 Bagaimana tingkat kesulitan untuk mendapatkan air bersih pada musim kemarau?

<input type="checkbox"/> Mudah (air mengalir setiap saat)	<input type="checkbox"/> Cukup Sulit (kadang mengalir, kadang tidak)	<input type="checkbox"/> Sulit (tidak mengalir)
--	---	--

4 Bagaimana kondisi sumber air bersih yang anda gunakan?

<input type="checkbox"/> Layak (tidak berbau, jernih, segar)	<input type="checkbox"/> Tidak Layak (berbau, keruh, berasa)
---	---

C. PEMAKAIAN AIR BERSIH

1 Berapa volume air yang biasa digunakan dalam 1 hari?

a Untuk pelanggan PDAM dapat dilihat di rekening air

. Volume m³

b untuk non pelanggan PDAM dapat dihitung volume tempat penampungan air bersih

Panjang: Lebar: Tinggi:

2 Pada pukul berapa saja kira-kira anda menggunakan air untuk keperluan :

A Memasak

B Mencuci piring

C Mencuci baju

D Mandi

E Lainnya



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

HASIL SURVEI

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakai-an Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
1	Gunungan	Talunsudo	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	1,5	1,5	2
2	Gunungan	Talunsudo	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1	1	3
3	Gunungan	Talunsudo	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3	0,7	0,7	2
4	Gunungan	Talunsudo	PDAM	Mudah	Mudah	Layak	3		0,33	
5	Gunungan	Talunsudo	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	7		1,67	
6	Gunungan	Gunungan	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	3		1	
7	Gunungan	Gunungan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	1	1	1
8	Gunungan	Gunungan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,05	1,05	2
9	Gunungan	Gunungan	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		1,5	
10	Gunungan	Gunungan	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	6	1,05	1,05	2
11	Gunungan	Gunungan	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	0,75	0,75	4

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
12	Gunungan	Gunungan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,75	1,75	1
13	Gunungan	Gupit	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	4		1,1	
14	Gunungan	Gupit	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	5		1,6	
15	Gunungan	Gupit	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		1	
16	Gunungan	Gupit	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	0,75	0,75	2
17	Gunungan	Gupit	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	7	1,5	1,5	3
18	Gunungan	Gupit	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4	1	1	2
19	Pucuk	Berjel Lor	PDAM	Cukup Sulit	Sulit	Layak	4		0,33	
20	Pucuk	Berjel Lor	PDAM	Cukup Sulit	Sulit	Layak	5		0,4	
21	Pucuk	Berjel Lor	PDAM	Mudah	Mudah	Layak	5		0,43	
22	Pucuk	Berjel Lor	PDAM	Mudah	Mudah	Layak	3		0,367	
23	Pucuk	Berjel Lor	PDAM	Cukup Sulit	Sulit	Layak	2		0,53	

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
24	Pucuk	Berjel Lor	PDAM	Mudah	Mudah	Layak	3		0,367	
25	Pucuk	Berjel Lor	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,5	
26	Pucuk	Pucuk	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	7		1,5	
27	Pucuk	Pucuk	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	3		0,367	
28	Pucuk	Pucuk	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	3		0,5	
29	Pucuk	Pucuk	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	6		0,43	
30	Pucuk	Pucuk	PDAM	Mudah	Mudah	Layak	6		0,53	
31	Pucuk	Pucuk	PDAM	Mudah	Mudah	Layak	4		0,53	
32	Pucuk	Kwarigan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,05	1,05	2
33	Pucuk	Kwarigan	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4	0,75	0,75	
34	Pucuk	Kwarigan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	1	1	
35	Pucuk	Kwarigan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	1,05	1,05	
36	Pucuk	Kwarigan	Air Sumur	Mudah	Cukup	Layak	5	1,05	1,05	

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
					Sulit					
37	Pucuk	Kwarigan	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4	0,75	0,75	
38	Pucuk	Berjel Kidul	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	6		0,5	
39	Pucuk	Berjel Kidul	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	2		0,167	
40	Pucuk	Berjel Kidul	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3		0,43	
41	Pucuk	Berjel Kidul	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,43	
42	Pucuk	Berjel Kidul	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,367	
43	Pucuk	Berjel Kidul	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	6		0,667	
44	Randegan	Ngemplak	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,23	
45	Randegan	Ngemplak	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3		0,133	
46	Randegan	Ngemplak	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3		0,133	

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
47	Randegan	Ngemplak	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	4		0,267	
48	Randegan	Ngemplak	PDAM	Cukup Sulit	Cukup Sulit	Layak	3		0,167	
49	Randegan	Randegan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3		Timba Besar	10
50	Randegan	Randegan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	1	1	2
51	Randegan	Randegan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	0,75	0,75	3
52	Randegan	Randegan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	0,5	0,5	3
53	Randegan	Sumberan	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	0,5	0,5	4
54	Randegan	Sumberan	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	6	0,5	0,5	5
55	Randegan	Sumberan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	0,84	0,84	2
56	Randegan	Sumberan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,8	1,8	2
57	Randegan	Bulak Sambu	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,2	1,2	2
58	Randegan	Bulak Sambu	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	0,5	0,5	2
59	Randegan	Bulak Sambu	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	0,7	0,7	2

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
60	Bangeran	Garung	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	2	0,72	0,72	3
61	Bangeran	Garung	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	0,72	0,72	2
62	Bangeran	Garung	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3		Mandi 1 bak/orang	11
63	Bangeran	Garung	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	0,9	0,9	3
64	Bangeran	Garung	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	0,5	0,5	3
65	Bangeran	Garung	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	2	2	2
66	Bangeran	Ngemplak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	1,05	1,05	2
67	Bangeran	Ngemplak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	1	1	2
68	Bangeran	Ngemplak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	8		Bak Besar	20
69	Bangeran	Ngemplak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	1,2	1,2	2
70	Bangeran	Ngemplak	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	1,5	1,5	1
71	Bangeran	Ngemplak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	0,8	0,8	3
72	Bangeran	Ngemplak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,05	1,05	2
73	Bangeran	Bangeran	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	0,75	0,75	2

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
74	Bangeran	Bangeran	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	7	1	1	3
75	Bangeran	Bangeran	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,05	1,05	2
76	Bangeran	Bangeran	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	0,64	0,64	2
77	Bangeran	Bangeran	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	1,05	1,05	2
78	Talunblandong	Sepat	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	0,5	0,5	4
79	Talunblandong	Sepat	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	2	0,7	0,7	2
80	Talunblandong	Sepat	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4	0,7	0,7	3
81	Talunblandong	Talun	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	7	1,6	1,6	2
82	Talunblandong	Talun	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4	1	1	2
83	Talunblandong	Talun	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	0,7	0,7	2
84	Talunblandong	Talun	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	1,2	1,2	2
85	Talunblandong	Ngebrak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,05	1,05	3
86	Talunblandong	Ngebrak	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	0,7	0,7	2

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
87	Talunblandong	Setoyo	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,05	1,05	2
88	Talunblandong	Setoyo	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1	1	2
89	Talunblandong	Setoyo	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3	0,8	0,8	
90	Talunblandong	Setoyo	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	1,2	1,2	2
91	Talunblandong	Setoyo	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	1,05	1,05	2
92	Simongagrok	Genceng	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	8	0,5	0,5	6
93	Simongagrok	Genceng	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3	0,75	0,75	3
94	Simongagrok	Genceng	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	6		0,44	
95	Simongagrok	Genceng	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	0,64	0,64	3
96	Simongagrok	Genceng	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	0,5	0,5	3
97	Simongagrok	Genceng	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1,05	1,05	2
98	Simongagrok	Mlati	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,4	
99	Simongagrok	Mlati	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	0,56	0,56	2

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
100	Simongagrok	Mlati	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	1,2	1,2	2
101	Simongagrok	Mlati	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3		0,67	
102	Simongagrok	Mlati	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,55	
103	Simongagrok	Mlati	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	4		0,67	
104	Simongagrok	Mlati	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	3		0,5	
105	Simongagrok	Mlati	Air Sumur	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5	0,75	0,75	3
106	Simongagrok	Mlati	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	0,75	0,75	2
107	Simongagrok	Ngagro	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	2		0,4	
108	Simongagrok	Ngagro	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	5		0,67	
109	Simongagrok	Ngagro	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,6	
110	Simongagrok	Ngagro	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	6		0,85	
111	Simongagrok	Ngagro	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,65	

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
112	Simongagrok	Ngagro	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	2	0,75	0,75	1
113	Simongagrok	Ngagro	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	3		0,56	
114	Simongagrok	Ngagro	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	4		0,45	
115	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	5		0,75	
116	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	8		1	
117	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,6	
118	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,35	
119	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	6		0,85	
120	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	2		0,25	
121	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	3		0,3	
122	Simongagrok	Tempuran	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	2		0,25	
123	Sumberwuluh	Selogendogo	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	2		0,83	
124	Sumberwuluh	Selogendogo	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	2		0,6	
125	Sumberwuluh	Selogendogo	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	5		0,4	

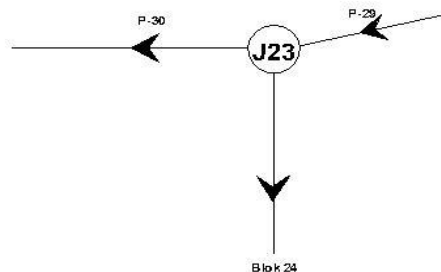
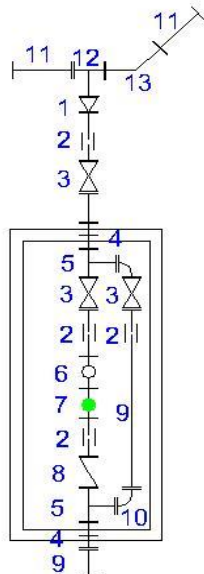
No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
126	Sumberwuluh	Selogendogo	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	2		0,267	
127	Sumberwuluh	Selogendogo	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	3		0,267	
128	Sumberwuluh	Selogendogo	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	5		0,667	
129	Sumberwuluh	Sumberwuluh	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	0,75	0,75	2
130	Sumberwuluh	Sumberwuluh	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	4	1	1	3
131	Sumberwuluh	Sumberwuluh	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3		0,5	
132	Sumberwuluh	Sumberwuluh	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,667	
133	Sumberwuluh	Sumberwuluh	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	6	1	1	3
134	Sumberwuluh	Jombang	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	3		0,4	
135	Sumberwuluh	Jombang	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	4		0,64	
136	Sumberwuluh	Jombang	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3	0,5	0,5	2
137	Sumberwuluh	Jombang	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	0,75	0,75	3
138	Sumberwuluh	Geneng	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	2		0,36	
139	Sumberwuluh	Geneng	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	2		0,27	

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
140	Sumberwuluh	Geneng	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,75	
141	Madureso	Gogor	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	6		0,75	3
142	Madureso	Gogor	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,75	2
143	Madureso	Gogor	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	3		Bak Besar	7
144	Madureso	Gogor	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	5	1	1	2
145	Madureso	Gogor	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,667	
146	Madureso	Gogor	WSLIC	Mudah	Mudah	Layak	6		0,5	
147	Madureso	Sunduyangan	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,43	
148	Madureso	Sunduyangan	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,33	
149	Madureso	Sunduyangan	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3		0,167	
150	Madureso	Sunduyangan	WSLIC	Mudah	Cukup Sulit	Layak	2		0,1	
151	Madureso	Sunduyangan	Air Sumur	Mudah	Mudah	Layak	7	1,5	1,5	2

No.	Desa	Dusun	Sumber Air	Aksesibilitas		Kondisi Sumber Air	Anggota Keluarga	Volume Bak Mandi	Pemakaian Air	Pengisian
				Penghujan	Kemarau		Orang	m3	m3/hari	kali/hari
152	Madureso	Madureso	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,83	
153	Madureso	Madureso	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	4		0,5	
154	Madureso	Madureso	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	3		0,5	
155	Madureso	Madureso	PDAM	Mudah	Cukup Sulit	Layak	5		0,667	

LAMPIRAN D
DETAIL JUNCTION

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 2. Gibault Joint \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 11. Pipa \varnothing 100 mm |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 12. Tee All Flange 100 x 100 |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 13. Elbow 45° \varnothing 100 mm |
| 7. Quadrina \varnothing 50 | |



UNIVERSITAS TEKNIK LINGSAR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DALAM JALAN DISTRIBUSI
DALAM JALAN DISTRIBUSI
WILAYAH

KETERANGAN

MAHASISWA

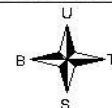
RIRIS SUGIARTI
03211444000018

DOSEN PEMBIMBING

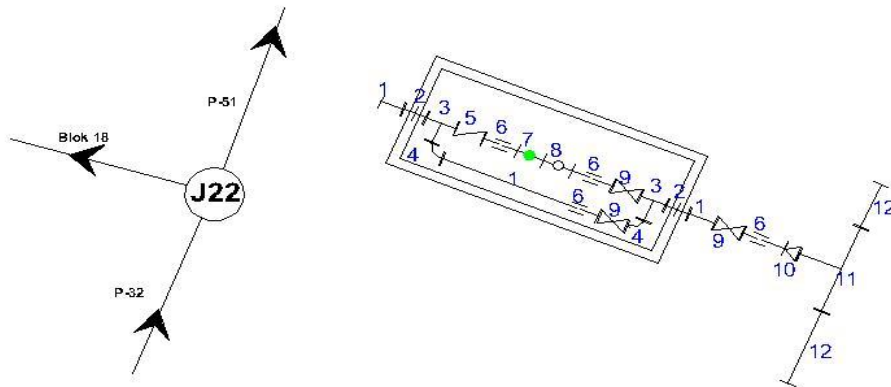
ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200604 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J-23



Skala	1:1000	1:1000
Uraian	1:1000	1:1000



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 7. Quadrina \varnothing 50 |
| 2. Gibault Joint \varnothing 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Tee All Flange 100 x 100 |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 12. Pipa \varnothing 100 mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DALAM DI KAWASAN
DAKAR, JALAN NO. 10, SURABAYA
INDONESIA

KETERANGAN

MAHASISWA

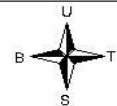
RIRIS SUGIARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
RIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

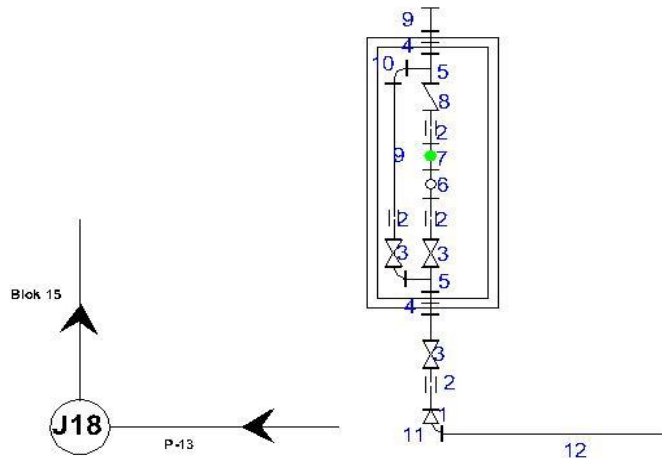
Detail Junction J-22



Skala
Tipe Skala:

No. Skala

No. Skala
220



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 7. Quadrin \varnothing 50 |
| 2. Giboult Joint \varnothing 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Elbow 90° \varnothing 100 mm |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 12. Pipa \varnothing 100 mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI 1 DI KOTA KATAMBA
DAN 13, 14, 15, 16, 17, 18
MELAKUKAN

KETERANGAN

MAHASISWA

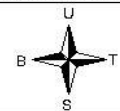
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304-2008041002

JUDUL PETA

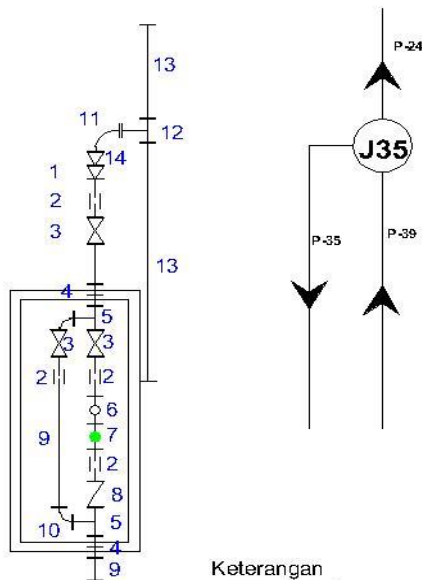
Detail Junction J-18



Skala
1:1000

No. Gambar
221

- dari 22 gambar



Keterangan

1. Reducer \varnothing 335 x 250 mm
2. Giboult Joint \varnothing 250
3. Gate Valve \varnothing 250
4. Flange with Trust \varnothing 250
5. Tee All Flange 250 x 250
6. Meter Air \varnothing 250
7. Quadrina \varnothing 250
8. Check Valve \varnothing 250
9. Pipa \varnothing 250 mm
10. Elbow 90° \varnothing 250
11. Elbow 90° \varnothing 500
12. Tee All Flange 500 x 500
13. Pipa \varnothing 500 mm
14. Reducer \varnothing 500 x 335 mm



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DITUNJANG DI KECAMATAN
DAMPAL, KABUPATEN BANTUL
DIKOTAKSI

KETERANGAN

MAHASISWA

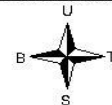
RIRIS SUGIARTI
0321144000018

DOKTER PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

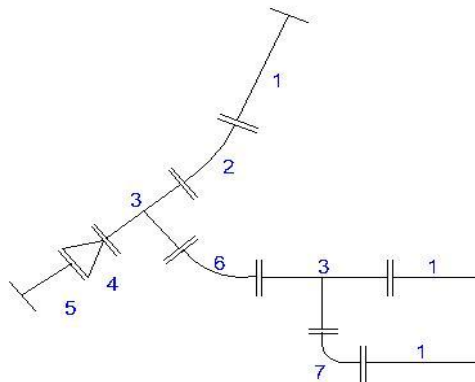
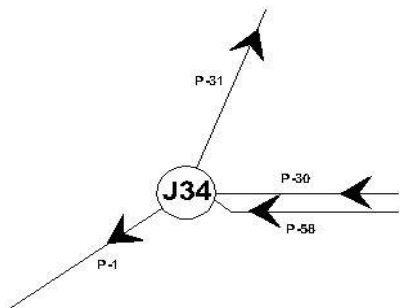
Detail Junction J-35



Skala
Tipe skala

No. Gambar

- dari Gambar
222



Keterangan

1. Pipa Ø 100 mm
2. Elbow 22.5° Ø 100 mm
3. Tee All Flange Ø 100 x 100
4. Increaser Ø 150 x 100
5. Pipa Ø 150 mm
6. Elbow 45° Ø 100 mm
7. Elbow 90° Ø 100 mm



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
LIRIS SUGARTI DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI SUMPAH AIR KE KECAMATAN
DARI SUMPAH AIR KE KECAMATAN
DARI SUMPAH AIR KE KECAMATAN

KETERANGAN

MAHASISWA

RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

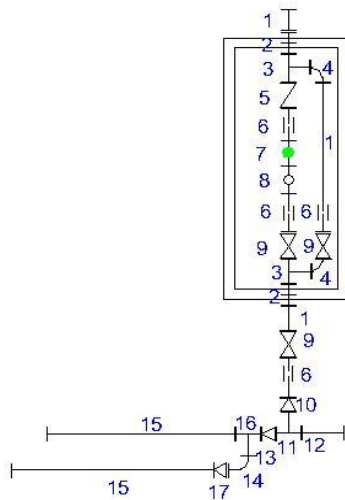
Detail Junction J-34



Skala
Tipe Garis

No. Gambar

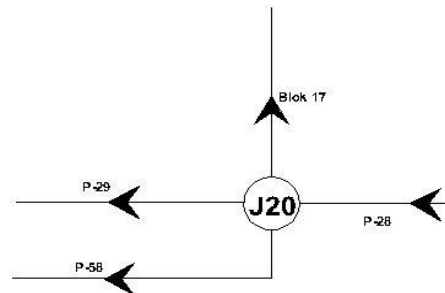
- dan no. Gambar
223



Keterangan

1. Pipa \varnothing 50 mm
2. Trust with Block \varnothing 50 mm
3. Tee All Flange 50 x 50 mm
4. Elbow 90° \varnothing 50 mm
5. Check Valve \varnothing 50 mm
6. Giboult Joint \varnothing 50 mm
7. Quadrina \varnothing 50 mm
8. Meter Air \varnothing 50 mm
9. Gate Valve \varnothing 50 mm

10. Reducer 100 x 50 mm
11. Tee All Flange with Reducer 150 x 100 mm
12. Pipa \varnothing 150 mm
13. Reducer 150 x 100 mm
14. Elbow 90° \varnothing 100 mm
15. Pipa \varnothing 75 mm
16. Tee All Flange 100 x 100 mm
17. Reducer 100 x 75 mm



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DALAM RUMAH RUMAH
DI KAWILAN KAWILAN
KAWILAN KAWILAN

KETERANGAN

MAHASISWA

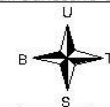
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

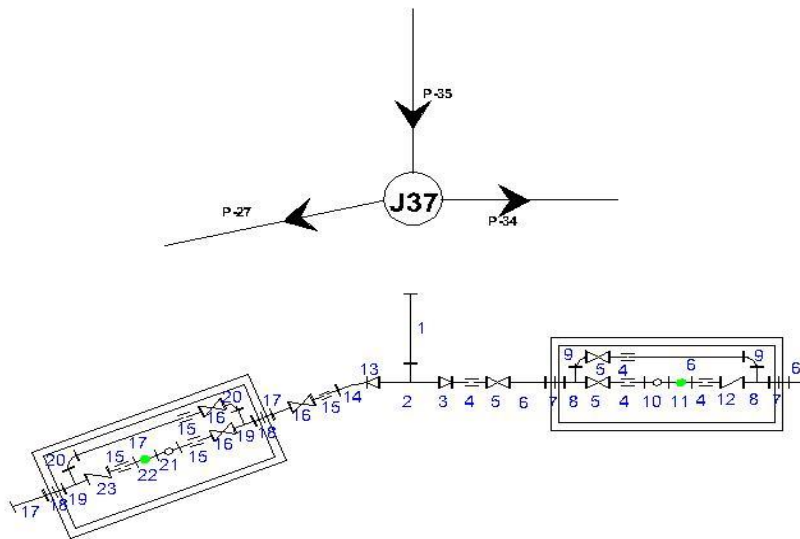
ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200604 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J-20



Skala	1:1000	- Skala Gambar
Survei	224	



Keterangan

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Pipa Ø 250 mm | 13. Reducer 250 x 150 mm |
| 2. Tee All Flange 250 x 250 mm | 14. Elbow 22,5° Ø 150 mm |
| 3. Reducer 250 x 200 mm | 15. Giboult Joint Ø 150 mm |
| 4. Giboult Joint Ø 200 mm | 16. Gate Valve Ø 150 mm |
| 5. Gate Valve Ø 200 mm | 17. Pipa Ø 150 mm |
| 6. Pipa Ø 200 mm | 18. Trust with Block Ø 150 mm |
| 7. Trust with Block Ø 200 mm | 19. Tee All Flange 150 x 150 mm |
| 8. Tee All Flange 200 x 200 mm | 20. Elbow 90° Ø 150 mm |
| 9. Elbow 90° Ø 200 mm | 21. Motor Air Ø 150 mm |
| 10. Motor Air Ø 200 mm | 22. Quadring Ø 150 mm |
| 11. Quadring Ø 200 mm | 23. Check Valve Ø 150 mm |
| 12. Check Valve Ø 200 mm | |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI
AIR DI KAWASAN
DAKAR, JAWA BARU, KABUPATEN
MOLUKU

KETERANGAN

MAHASISWA

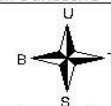
RIRIS SUGARTI
0321144000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J- 37

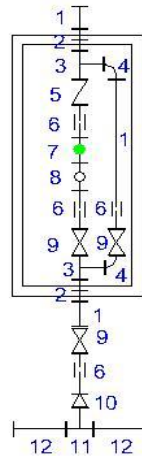


Skala

No. Gambar

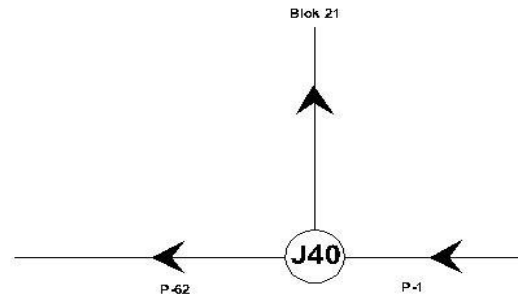
- nomor gambar

225



Keterangan

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Pipa Ø 50 mm | 7. Quadrina Ø 50 mm |
| 2. Flange with Trust Ø 50 mm | 8. Meter Air Ø 50 mm |
| 3. Tee All Flange 50 x 50 | 9. Gate Valve Ø 50 mm |
| 4. Elbow 90° Ø 50 mm | 10. Reducer 100 x 50 |
| 5. Check Valve Ø 50 mm | 11. Tee All Flange 100 x 100 |
| 6. Giboult Joint Ø 50 mm | 12. Pipa Ø 100 mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI 1 DI KAWASAN
KAWASAN 1000 - 4000 METER
DARI 1000 METER

KETERANGAN

MAHASISWA

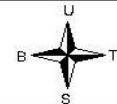
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURHOMO, ST., MT
RIP. 19830304 2000041002

JUDUL PETA

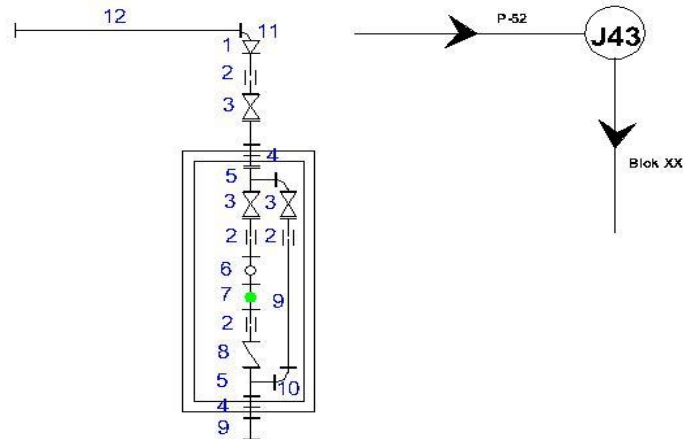
Detail Junction J-40



Skala
Tipe Skala

No. Gambar

No. dan Gambar
228



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 7. Quadrina \varnothing 50 |
| 2. Giboult Joint \varnothing 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Elbow 90° \varnothing 100 mm |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 12. Pipa \varnothing 100 mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
LINGKUNGAN DAN KEUANGAN

TUGAS AKHIR

PEVSEKSIAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DITUGAS I DI KOSMANTARA
DAN ALFABETIS. ALFABETIS
NO. 04210

KETERANGAN

MAHASISWA

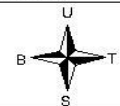
RIRIS SUGIARTI
0321144000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

Desain Sistem Air

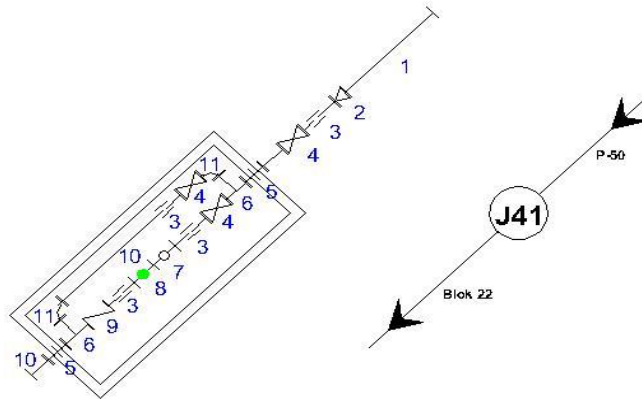


Skala
Tipe alat

No gambar

- nomor gambar

227



Keterangan

1. Pipa \varnothing 100 mm
2. Reducer \varnothing 100 x 50
3. Gibault Joint \varnothing 50
4. Gate Valve \varnothing 50
5. Flange with Trust \varnothing 50
6. Tee All Flange 50 x 50

7. Meter Air \varnothing 50
8. Quadrina \varnothing 50
9. Check Valve \varnothing 50
10. Pipa \varnothing 50 mm
11. Elbow 90° \varnothing 50



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHKAMAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI SUMBER AIR KE SUMBER AIR
DARI SUMBER AIR KE SUMBER AIR

KETERANGAN

MAHASISWA

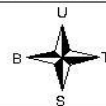
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURHOMO, ST., MT
RIP. 19830304 200004 1002

JUDUL PETA

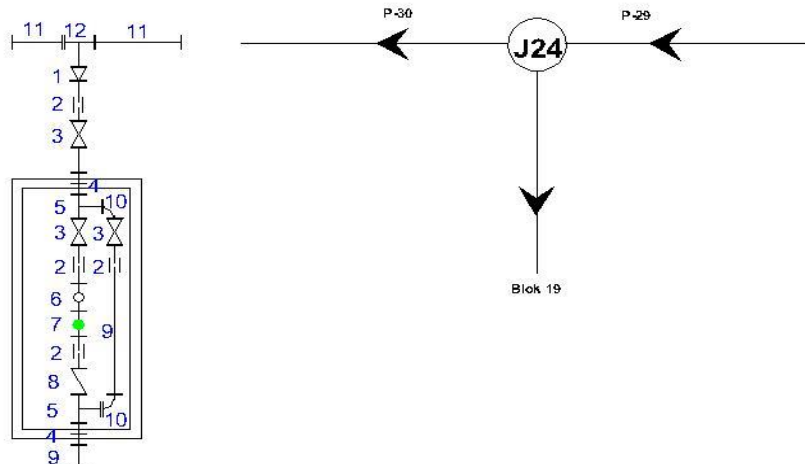
Detail Junction J-41



Skala
Tempo: 2000

No. Gambar
228

-dikerjakan Gambar
228



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 7. Quadrina \varnothing 50 |
| 2. Giboult Joint \varnothing 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Pipa \varnothing 100 mm |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 12. Tee All Flange 100 x 100 |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI
AIR DI KAMPUS
DAN KAWASAN KOTA
MELAKUKAN

KETERANGAN

MAHASISWA

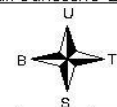
RIRIS SUGARTI
0321144000018

DOKTER PEMBIMBING

ALFAN PURHOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

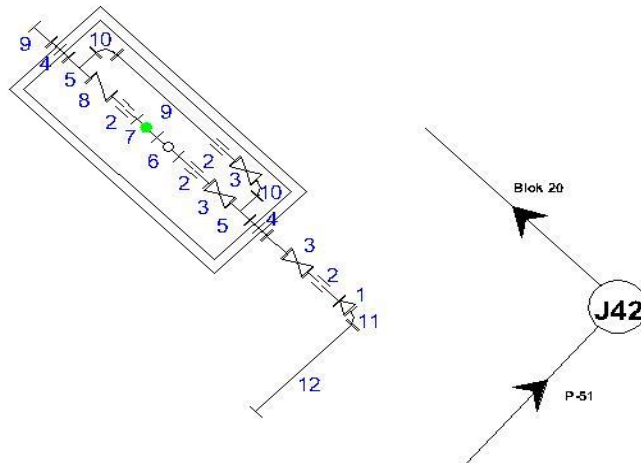
Detail Junction J- 24



Skala
Tipe Skala:

No. Gambar

- dari Gambar
229



Keterangan

- | | |
|--|---|
| 1. Reducer $\varnothing 100 \times 50$ | 7. Quadrina $\varnothing 50$ |
| 2. Giboult Joint $\varnothing 50$ | 8. Check Valve $\varnothing 50$ |
| 3. Gate Valve $\varnothing 50$ | 9. Pipa $\varnothing 50$ mm |
| 4. Flange with Trust $\varnothing 50$ | 10. Elbow $90^\circ \varnothing 50$ |
| 5. Tee All Flange 50×50 | 11. Elbow $90^\circ \varnothing 100$ mm |
| 6. Meter Air $\varnothing 50$ | 12. Pipa $\varnothing 100$ mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI 1 DI 400 MM/TAHAP
DARAH JALAN KEMAYORAN
MOJOKERTO

KETERANGAN

MAHASISWA

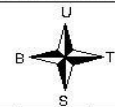
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

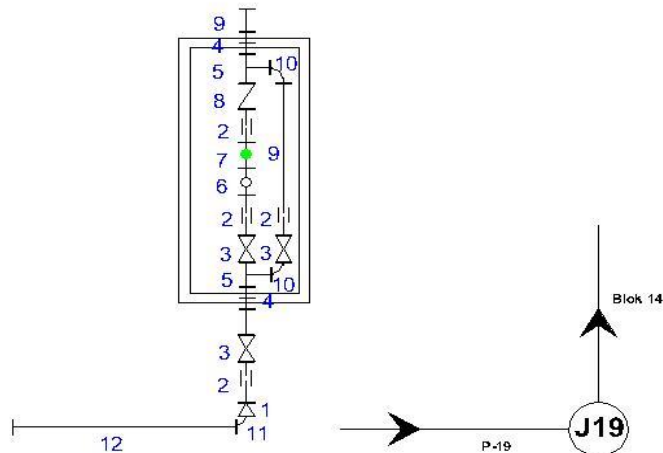
ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1 002

JUDUL PETA

Detail Junction J-42



Skala	No. Gambar	Revisi
1:1000	230	1



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 7. Quadrina \varnothing 50 |
| 2. Giboult Joint \varnothing 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Elbow 90° \varnothing 100 mm |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 12. Pipa \varnothing 100 mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
SISTEM DISTRIBUSI AIR
DAKARJAYA, KOTA SURABAYA
10.01.2020

KETERANGAN

MAHASISWA

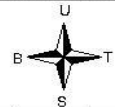
RIRIS SUGIARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
RIP. 19830304 2000041002

JUDUL PETA

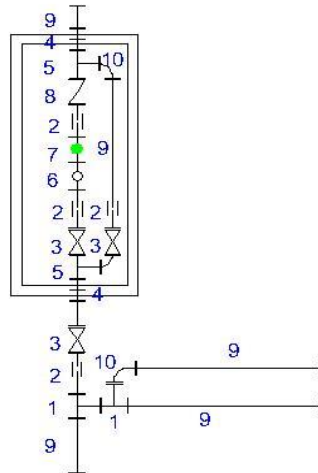
Detail Junction J-19



Skala
Tipe Garis

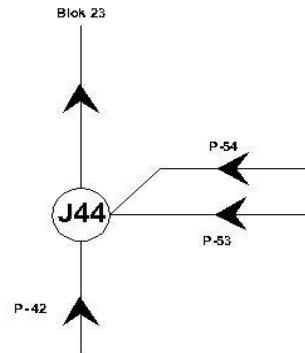
No. Gambar

No. Gambar
231



Keterangan

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Tee All Flange $\varnothing 50 \times 50$ | 6. Meter Air $\varnothing 50$ |
| 2. Giboult Joint $\varnothing 50$ | 7. Quadrina $\varnothing 50$ |
| 3. Gate Valve $\varnothing 50$ | 8. Check Valve $\varnothing 50$ |
| 4. Flange with Trust $\varnothing 50$ | 9. Pipa $\varnothing 50 \text{ mm}$ |
| 5. Tee All Flange 50×50 | 10. Elbow $90^\circ \varnothing 50$ |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DALAM JARINGAN DISTRIBUSI
DARAH TANGKAPAN KECAMATAN
MELAK, OKTETO

KETERANGAN

MAHASISWA

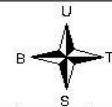
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J-44

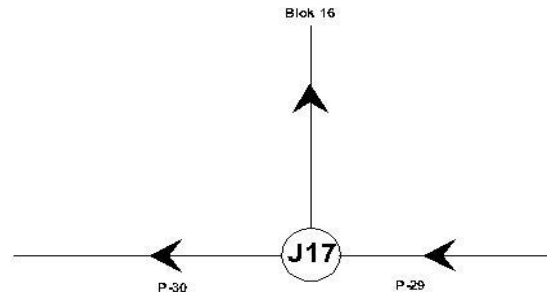
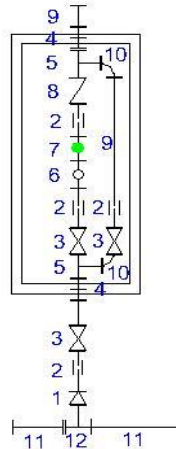


Skala

1:1000

Skala Gambar

232



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 7. Quadrina \varnothing 50 |
| 2. Gibboul Joint \varnothing 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Pipa \varnothing 100 mm |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 12. Tee All Flange 100 x 100 |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI SUMPAH KE KLOSET
DAN W.C. DI KAMPUS
UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

KETERANGAN

MAHASISWA

RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURHOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

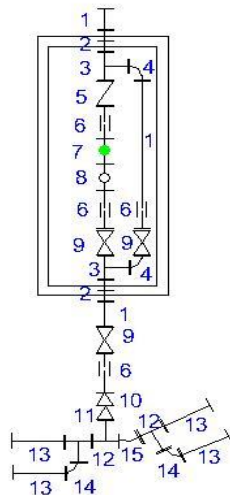
Detail Junction J-17



Skala
1:1000

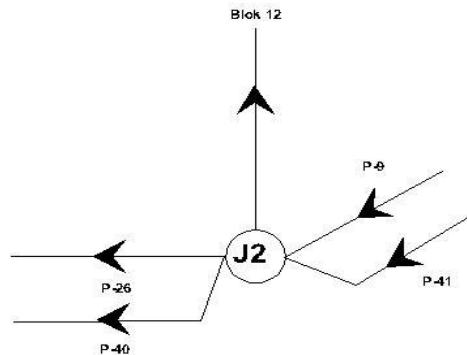
No. Gambar
233

Jumlah Gambar
233



Keterangan

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Pipa Ø 50 mm | 9. Gate Valve Ø 50 mm |
| 2. Flange with Trust Ø 50 mm | 10. Reducer 100 x 50 |
| 3. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Reducer 150 x 100 |
| 4. Elbow 90° Ø 50 mm | 12. Tee All Flange 150 x 150 |
| 5. Check Valve Ø 50 mm | 13. Pipa Ø 150 mm |
| 6. Giboult Joint Ø 50 mm | 14. Elbow 90° Ø 150 mm |
| 7. Quadrina Ø 50 mm | 15. Elbow 45° Ø 150 mm |
| 8. Meter Air Ø 50 mm | |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN DAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI SUMBER KE KAWASAN
DIPERKOTA KAWASAN
KAWASAN

KETERANGAN

MAHASISWA

RIRIS SUGARTI
0321144000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST, MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J-2

U

B

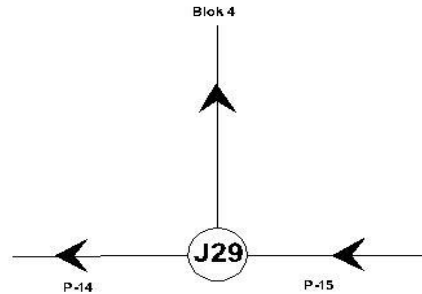
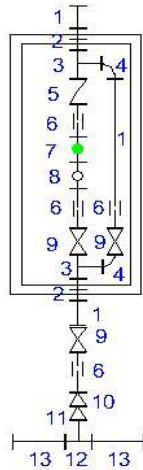
T

S

SKALA
Tipe: Skala

No. Gambar

Jumlah Gambar
234



Keterangan

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Pipa Ø 50 mm | 8. Meter Air Ø 50 mm |
| 2. Flange with Trust Ø 50 mm | 9. Gate Valve Ø 50 mm |
| 3. Tee All Flange 50 x 50 | 10. Reducer 100 x 50 |
| 4. Elbow 90° Ø 50 mm | 11. Reducer 150 x 100 |
| 5. Check Valve Ø 50 mm | 12. Tee All Flange 150 x 150 |
| 6. Giboult Joint Ø 50 mm | 13. Pipa Ø 150 mm |
| 7. Quadrina Ø 50 mm | |



DEPARTEMEN TEKNIK LUKURKAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
LIRKURKAN DAN KEDURMAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI
DISTRIBUSI DISTRIBUSI
DISTRIBUSI DISTRIBUSI
DISTRIBUSI DISTRIBUSI

KETERANGAN

MAHASISWA

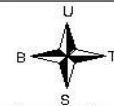
RIRIS SUGARTI
0321144000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURHOMO, ST, MT
NIP. 19830304 200804 1 002

JUDUL PETA

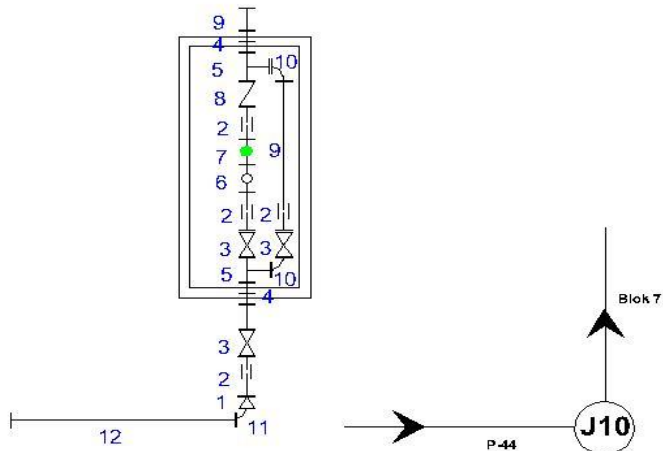
Detail Junction J-29



Skala
1:1000

No. Gambar
235

dan/or gambar
235



Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Reducer $\varnothing 75 \times 50$ | 7. Quadrina $\varnothing 50$ |
| 2. Giboult Joint $\varnothing 50$ | 8. Check Valve $\varnothing 50$ |
| 3. Gate Valve $\varnothing 50$ | 9. Pipa $\varnothing 50$ mm |
| 4. Flange with Trust $\varnothing 50$ | 10. Elbow $90^\circ \varnothing 50$ |
| 5. Tee All Flange 50×50 | 11. Elbow $90^\circ \varnothing 75$ mm |
| 6. Meter Air $\varnothing 50$ | 12. Pipa $\varnothing 75$ mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DALAM KAWASAN
DAERAH PERKOTAAN
KOTA SURABAYA

KETERANGAN

MAHASISWA

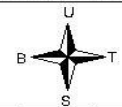
RIRIS SUGARTI
03211440000019

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST, MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

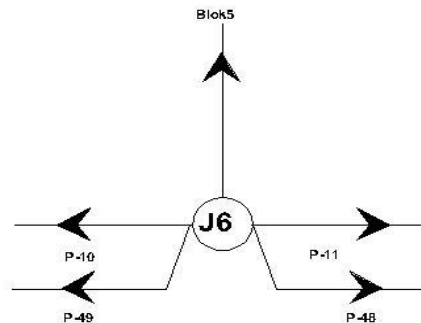
Detail Junction J-10



Skala
Tipe Skala

No. Gambar

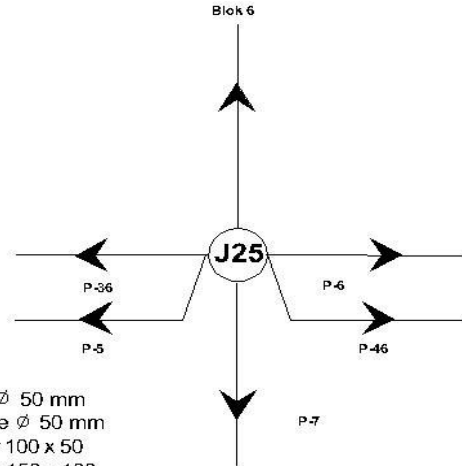
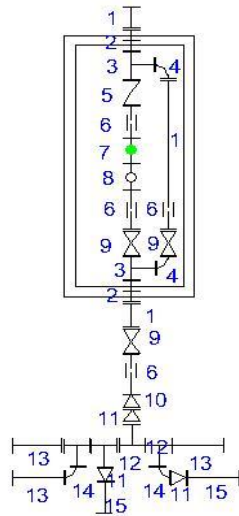
Jumlah Gambar
236



1. Pipa Ø 50 mm
2. Flange with Trust Ø 50 mm
3. Tee All Flange 50 x 50
4. Elbow 90° Ø 50 mm
5. Check Valve Ø 50 mm
6. Giboult Joint Ø 50 mm
7. Quadrina Ø 50 mm
8. Meter Air Ø 50 mm
9. Gate Valve Ø 50 mm
10. Reducer 100 x 50
11. Tee All Flange 100 x 100
12. Pipa Ø 100 mm
13. Elbow 90° Ø 100 mm
14. Pipa Ø 150 mm
15. Increaser 150 x 100

No. 3200	
----------	--

-clarifier Garber
237



Keterangan

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Pipa Ø 50 mm | 8. Meter Air Ø 50 mm |
| 2. Flange with Trust Ø 50 mm | 9. Gate Valve Ø 50 mm |
| 3. Tee All Flange 50 x 50 | 10. Reducer 100 x 50 |
| 4. Elbow 90° Ø 50 mm | 11. Reducer 150 x 100 |
| 5. Check Valve Ø 50 mm | 12. Tee All Flange 150 x 150 |
| 6. Giboult Joint Ø 50 mm | 13. Pipa Ø 150 mm |
| 7. Quadrina Ø 50 mm | 14. Elbow 90° Ø 150 mm |
| | 15. Pipa Ø 100 mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERKEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
JALAN DI KECAMATAN
DAMPAS/DAMPAS, KABUPATEN
MAGELANG

KETERANGAN

MAHASISWA

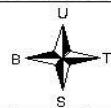
RIRIS SUGIARTI
03211440000019

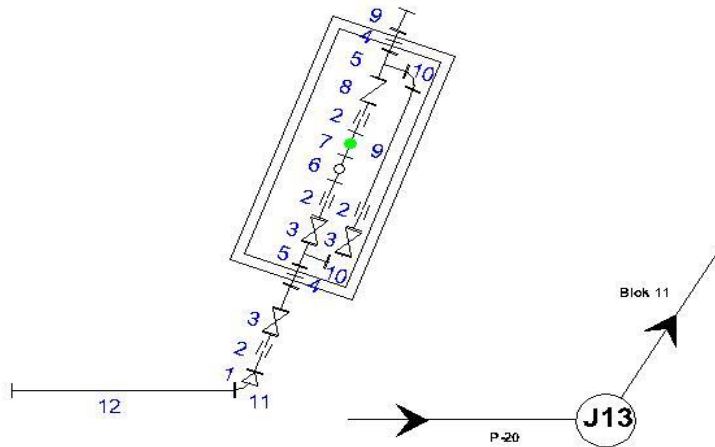
DOSEN PEMBIMBING

ALFARI PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J-25





Keterangan

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Reducer \varnothing 100 x 50 | 7. Quadrina \varnothing 50 |
| 2. Giboult Joint \varnothing 50 | 8. Check Valve \varnothing 50 |
| 3. Gate Valve \varnothing 50 | 9. Pipa \varnothing 50 mm |
| 4. Flange with Trust \varnothing 50 | 10. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 11. Elbow 45° \varnothing 100 mm |
| 6. Meter Air \varnothing 50 | 12. Pipa \varnothing 100 mm |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DARI SUMPAH KE KAWASAN
DAMARAN, KABUPATEN
MAGELANG

KETERANGAN

MAHASISWA

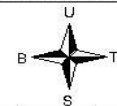
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURHOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1 002

JUDUL PETA

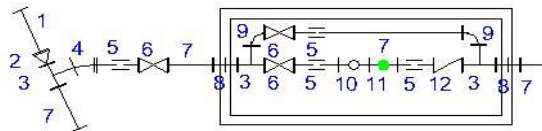
Detail Junction J-13



Skala
1:1000

No. Gambar
239

Revisi
-



Keterangan

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Pipa \varnothing 100 mm | 7. Pipa \varnothing 50 mm |
| 2. Reducer \varnothing 100 x 50 | 8. Flange with Trust \varnothing 50 |
| 3. Tee All Flange 50 x 50 | 9. Elbow 90° \varnothing 50 |
| 4. Elbow $22,5^\circ$ \varnothing 50 | 10. Meter Air \varnothing 50 |
| 5. Giboult Joint \varnothing 50 | 11. Quadrina \varnothing 50 |
| 6. Gate Valve \varnothing 50 | 12. Check Valve \varnothing 50 |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DITUGASIKAN KELOMPOK
DAN DIRUMAH NO. 000000

KETERANGAN

MAHASISWA

RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST, MT
NIP. 19830304 200004 1002

JUDUL PETA

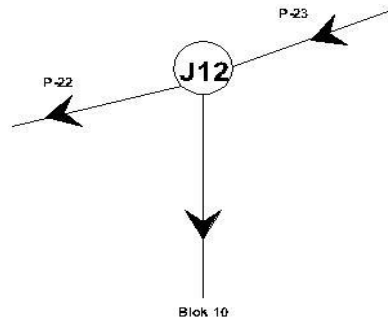
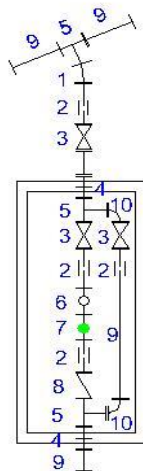
Detail Junction J-11



Skala
1:1000

No. Gambar

Jumlah Gambar
240



Keterangan

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1. Elbow 22,5° Ø 50 | 6. Meter Air Ø 50 |
| 2. Giboult Joint Ø 50 | 7. Quadrina Ø 50 |
| 3. Gate Valve Ø 50 | 8. Check Valve Ø 50 |
| 4. Flange with Trust Ø 50 | 9. Pipa Ø 50 mm |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 10. Elbow 90° Ø 50 |



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DITOLAK DI KECAMATAN
DAMPARAN WILAYAH KABUPATEN
MAGELANG

KETERANGAN

MAHASISWA

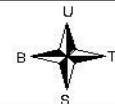
RIRIS SUGIARTI
032114440000019

DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J-12

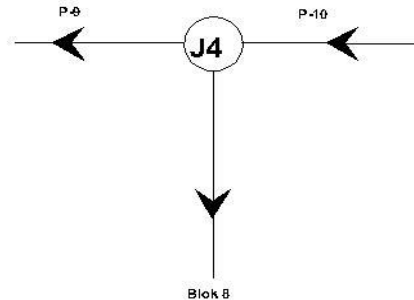
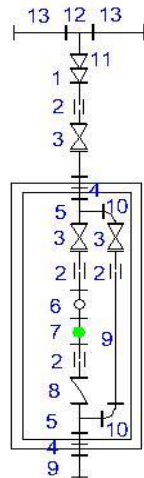


Skala
Tipe: 1:1000

No. Gambar

Jumlah Gambar

243



Keterangan

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Reducer Ø 100 x 50 | 8. Check Valve Ø 50 |
| 2. Giboult Joint Ø 50 | 9. Pipa Ø 50 mm |
| 3. Gate Valve Ø 50 | 10. Elbow 90° Ø 50 |
| 4. Flange with Trust Ø 50 | 11. Reducer Ø 150 x 100 |
| 5. Tee All Flange 50 x 50 | 12. Tee All Flange 150 x 150 |
| 6. Meter Air Ø 50 | 13. Pipa Ø 150 mm |
| 7. Quadrina Ø 50 | |



DEPARTEMEN TEKNIK LIRIKURKAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LIRIKURKAN DAN KEBUMAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR
DI KANTORAN
DAN KANTORAN
MOL. 01.01.01

KETERANGAN

MAHASISWA

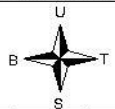
RIRIS SUGARTI
03211440000018

DOKTER PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200804 1002

JUDUL PETA

Detail Junction J-4

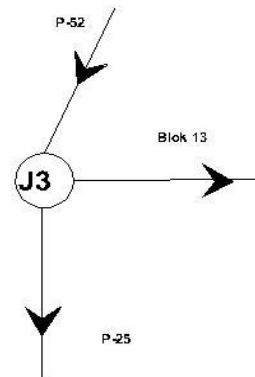


Skala
1:1000

No. Gambar

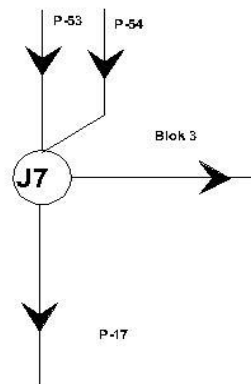
- dari 20 gambar

244



- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Pipa Ø 100 mm | 7. Pipa Ø 50 mm |
| 2. Elbow 22,5° Ø 100 | 8. Flange with Trust Ø 50 |
| 3. Tee All Flange 100 x 100 | 9. Elbow 90° Ø 50 |
| 4. Reducer Ø 100 x 50 | 10. Meter Air Ø 50 |
| 5. Giboult Joint Ø 50 | 11. Quadrina Ø 50 |
| 6. Gate Valve Ø 50 | 12. Check Valve Ø 50 |

-alanin GABA	245
--------------	-----



7. Flange with Trust ϕ 50

8. Elbow 90° Ø 50
9. Meter Air Ø 50
10. Quadrina Ø 50
11. Check Valve Ø 50



DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL,
LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI
TENAGA DI KECAMATAN
DAMARULANDONG KABUPATEN
MOLUKU UTARA

KETERANGAN

MAHASISWA

RIRIS SUGIARTI
03211440000018

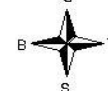
DOSEN PEMBIMBING

ALFAN PURNOMO, ST., MT
NIP. 19830304 200504 1 002

JUDUL PETA

Detail Junction J-7

L



Terms and conditions

[illegible]

343

LAMPIRAN E
HARGA SATUAN POKOK KEGIATAN

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

No.	Jenis Jasa	Satuan	Satuan Harga (Rp)
Tenaga Kerja			
1	Mekanik Alat Berat	Orang/Jam	Rp 30.000,00
2	Operator Alat Berat	Orang/Jam	Rp 30.000,00
3	Operator Trampil	Orang/Jam	Rp 22.000,00
4	Mekanik	Orang/Jam	Rp 22.000,00
5	Mandor	Orang/Jam	Rp 16.919,00
6	Kepala Tukang	Orang/Jam	Rp 16.669,00
7	Operator Kurang Trampil	Orang/Jam	Rp 16.419,00
8	Tukang	Orang/Jam	Rp 16.419,00
9	Sopir Pribadi	Orang/Jam	Rp 16.419,00
10	Sopir Trampil	Orang/Jam	Rp 16.419,00
11	Pekerja/Pembantu Tukang	Orang/Jam	Rp 15.769,00
12	Pembantu Mekanik	Orang/Jam	Rp 15.769,00
13	Pembantu Operator	Orang/Jam	Rp 15.769,00
14	Buruh	Orang/Jam	Rp 15.769,00
15	Kernet	Orang/Jam	Rp 15.769,00
16	Penjaga Alat Berat	Orang/Jam	Rp 15.769,00
Sewa Alat Berat			
1	Dump Truck 3-4 M3	Jam	Rp 266.196,00
2	Dump Truck 8 - 10 M3	Jam	Rp 360.327,00
3	Concrete Mixer 0,3-0,6 M3	Jam	Rp 61.392,00

HARGA SATUAN BARANG

No.	Jenis Barang	Satuan	Harga (Rp)
Bahan Pasir			
1	Pasir Urug Lokal	m ³	Rp 160.000,00
2	Pasir Pasang Kualitas Baik	m ³	Rp 270.000,00
3	Pasir Cor	m ³	Rp 360.000,00

No.	Jenis Barang	Satuan	Harga (Rp)
4	Tanah Urug	m ³	Rp 100.000,00
5	Sirtu	m ³	Rp 160.000,00
Bahan Batu			
1	Batu Kali Pecah 15/25	m ³	Rp 197.500,00
2	Batu Kali Pecah 10/15	m ³	Rp 180.000,00
3	Batu Kali Pecah 5/7	m ³	Rp 240.600,00
4	Batu Kali Pecah 3/5	m ³	Rp 266.150,00
5	Batu Kali Pecah 2/3	m ³	Rp 300.000,00
6	Batu Kali Pecah 1/2	m ³	Rp 344.000,00
7	Batu Kali Pecah 0,5	m ³	Rp 245.500,00
8	Batu Alam	m ³	Rp 160.000,00
9	Abu Batu	m ³	Rp 180.000,00
Portland Cement (P.C) Sni			
1	Semen Standar Sni 40 Kg	Zak	Rp 61.000,00
2	Semen Putih Standar Sni 40 Kg	Zak	Rp 105.000,00
3	Semen Warna	Kg	Rp 17.250,00
4	Semen Curah	Kg	Rp 1.500,00
Bahan Besi (Setaraf Ks)			
1	Giboutl Joint 2"	Buah	Rp 170.000,00
2	Giboutl Joint 3"	Buah	Rp 362.000,00
3	Giboutl Joint 4"	Buah	Rp 476.000,00
4	Gate Galvanis Valve 2"	Buah	Rp 745.000,00
5	Gate Galvanis Valve 3"	Buah	Rp 885.500,00
6	Gate Galvanis Valve 4"	Buah	Rp 1.190.000,00
7	Water Meter 1/2"	Buah	Rp 100.750,00
8	Kran 3/4"	Buah	Rp 37.000,00
9	Stop Kran 2"	Buah	Rp 250.000,00

No.	Jenis Barang	Satuan	Harga (Rp)
10	Stop Kran 3"	Buah	Rp 310.000,00
11	Stop Kran 4"	Buah	Rp 400.000,00

Sumber : Bagian Administrasi Pembangunan Kab. Mojokerto



pipa@solusibersama.co.id



The Quality Residence Blok F-24
Jatikalang, Krian Sidoarjo



www.hargapipaair.com





(031) 9989-4287
0812-3307-8263

DAFTAR HARGA PIPA HDPE


Dimensi		SDR 11 (PN 16)		SDR 13,6 (PN 12,5)		SDR 17 (PN 10)		SDR 21 (PN 8)		SDR 26 (PN 6,3)	
OD (mm)	ND (Inch)	Tebal mm	Rupiah/ meter	Tebal mm	Rupiah/ meter	Tebal mm	Rupiah/ meter	Tebal mm	Rupiah/ meter	Tebal mm	Rupiah/ meter
20	1/2"	1.90	6.300	-	-	-	-	-	-	-	-
25	3/4"	2.30	8.100	-	-	-	7.100	-	-	-	-
32	1"	2.90	13.200	-	-	-	12.000	-	-	-	-
40	1 1/4"	3.70	20.400	-	-	-	16.400	-	-	-	-
50	1 1/2"	4.60	31.650	3.70	26.050	3.00	21.450	-	-	-	-
63	2"	5.80	50.050	4.70	41.550	3.80	34.200	-	-	-	-
75	2 1/2"	6.80	69.900	5.50	58.800	4.50	48.250	3.60	39.299	-	-
90	3"	8.20	101.300	6.60	84.300	5.40	69.350	4.30	56.250	3.50	45.850
110	4"	10.00	150.150	8.10	124.800	6.60	103.200	5.30	84.400	4.30	69.400
125*	5"	11.40	194.850	9.20	160.850	7.40	131.650	6.00	107.850	4.80	87.650
140		12.70	242.800	10.30	201.400	8.30	165.250	6.70	135.050	5.40	110.200
160	6"	14.60	318.750	11.80	262.900	9.50	215.700	7.70	177.100	6.20	143.900
180*		16.40	402.900	13.30	333.700	10.70	272.850	8.60	222.550	6.90	180.950
200	8"	18.20	496.750	14.70	409.200	11.90	336.600	9.60	275.700	7.70	223.500
225*		20.50	628.850	16.60	519.700	13.40	426.950	10.80	348.450	8.60	281.150
250	10"	22.70	774.150	18.40	639.650	14.80	523.250	13.40	426.550	9.60	348.850
280*		25.40	969.600	20.50	800.450	16.60	657.350	15.00	538.300	10.70	434.450
315	12"	28.60	1.228.600	23.20	1.015.150	18.70	832.450	16.90	676.400	12.10	554.100
355	14"	32.20	1.557.700	26.10	1.288.800	21.10	1.059.300	19.10	858.950	13.60	699.350
400	16"	36.30	1.977.750	29.40	1.634.900	23.70	1.338.850	21.50	1.095.050	15.30	886.850
450*	18"	40.90	2.505.000	33.10	2.069.650	26.70	1.696.300	23.90	1.384.900	17.20	1.121.400
500	20"	45.40	3.090.200	36.80	2.552.250	29.60	2.089.550	26.70	1.708.550	19.10	1.383.250
560*	22"	50.80	3.871.400	41.20	3.203.250	33.20	2.625.650	30.00	2.136.050	21.40	1.733.900
630	24"	57.20	4.905.050	46.30	4.052.550	37.30	3.317.550	30.00	2.701.300	24.10	2.197.000


DAFTAR HARGA FITTING PE100

 Reducer				 Elbow 45 PN16 Elbow 45 PN12.5 Elbow 45 PN10 Elbow 45 PN8 Elbow 45 PN6.3					
size (mm)	price/unit (Rp)	size (mm)	price/unit	size (mm)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)
63x50	Rp 84,400	450x400	Rp 2,430,000	50	Rp 39,600	Rp 34,200	Rp 28,200	Rp 23,400	Rp 18,600
75x50	Rp 84,400	450x355	Rp 2,430,000	63	Rp 62,400	Rp 53,400	Rp 44,400	Rp 36,600	Rp 29,400
90x63	Rp 168,800	450x315	Rp 2,430,000	75	Rp 87,000	Rp 75,600	Rp 62,400	Rp 51,600	Rp 42,000
90x75	Rp 168,800	500x450	Rp 3,240,000	90	Rp 138,600	Rp 119,500	Rp 99,000	Rp 81,200	Rp 66,000
110x90	Rp 219,400	500x400	Rp 3,240,000	110	Rp 245,700	Rp 212,700	Rp 175,700	Rp 144,200	Rp 116,600
110x75	Rp 219,400	500x355	Rp 3,240,000	125	Rp 319,000	Rp 274,100	Rp 226,100	Rp 185,900	Rp 150,500
125x110	Rp 238,300	560x500	Rp 4,050,000	140	Rp 374,300	Rp 323,200	Rp 266,900	Rp 219,400	Rp 177,200
125x90	Rp 238,300	560x450	Rp 4,050,000	160	Rp 491,400	Rp 421,000	Rp 348,400	Rp 286,100	Rp 230,600
140x110	Rp 555,900	560x400	Rp 4,050,000	180	Rp 709,900	Rp 608,200	Rp 502,400	Rp 412,600	Rp 332,900
160x110	Rp 525,000	630x560	Rp 4,995,000	200	Rp 826,400	Rp 708,800	Rp 585,600	Rp 480,800	Rp 388,000
160x90	Rp 600,000	630x500	Rp 4,995,000	225	Rp 1,045,600	Rp 896,800	Rp 740,000	Rp 608,000	Rp 489,600
180x160	Rp 600,000	630x450	Rp 4,995,000	250	Rp 1,608,000	Rp 1,383,000	Rp 1,141,000	Rp 937,000	Rp 755,000
180x110	Rp 600,000	630x400	Rp 4,995,000	280	Rp 2,114,000	Rp 1,733,000	Rp 1,431,000	Rp 1,174,000	Rp 946,000
200x160	Rp 750,000	710x630	Rp 5,400,000	315	Rp 3,062,400	Rp 2,631,600	Rp 2,172,000	Rp 1,782,000	Rp 1,435,200
200x180	Rp 750,000	710x560	Rp 5,400,000	355	Rp 4,048,800	Rp 3,478,800	Rp 2,871,300	Rp 2,356,300	Rp 1,897,500
225x160	Rp 750,000	710x500	Rp 5,400,000	400	Rp 4,811,040	Rp 4,132,440	Rp 3,409,380	Rp 2,797,470	Rp 2,253,420
225x180	Rp 750,000	710x450	Rp 5,400,000	450	Rp 6,093,360	Rp 5,228,730	Rp 4,317,300	Rp 3,539,250	Rp 2,848,950
250x200	Rp 900,000	800x710	Rp 6,210,000	500	Rp 8,675,100	Rp 7,445,250	Rp 6,142,500	Rp 5,039,550	Rp 4,056,750
250x225	Rp 900,000	800x630	Rp 6,210,000	560		Rp 9,959,040	Rp 8,215,200	Rp 6,739,200	Rp 5,424,480
250x160	Rp 900,000	800x560	Rp 6,210,000	630		Rp 14,176,620	Rp 11,696,400	Rp 9,592,020	Rp 7,719,300
280x250	Rp 975,000	800x500	Rp 6,210,000	710		Rp 17,321,850	Rp 17,321,850	Rp 14,207,130	Rp 11,432,610
280x200	Rp 975,000	900x800	Rp 6,480,000	800		Rp 25,125,120	Rp 20,606,400	Rp 16,582,320	Rp 13,258,560
315x280	Rp 1,050,000	900x710	Rp 6,480,000	900		Rp 37,094,400	Rp 30,418,920	Rp 24,476,760	Rp 19,581,410
315x250	Rp 1,050,000	900x630	Rp 6,480,000	1000		Rp 55,600,200	Rp 45,590,940	Rp 36,680,220	Rp 29,344,170
315x200	Rp 1,050,000	1000x900	Rp 7,020,000						
355x315	Rp 1,350,000	1000x800	Rp 7,020,000						
355x250	Rp 1,350,000	1000x710	Rp 7,020,000						
400x355	Rp 1,650,000	1000x630	Rp 7,020,000						
400x315	Rp 1,650,000								

 Activate Windows
 Go to Settings to activate Windows.

DAFTAR HARGA FITTING PE100

 Elbow 90 PN16 Elbow 90 PN12.5 Elbow 90 PN10 Elbow 90 PN8 Elbow 90 PN6.3					
size (mm)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)
50	Rp 55,500	Rp 47,900	Rp 39,500	Rp 32,800	Rp 26,100
63	Rp 87,400	Rp 74,800	Rp 62,200	Rp 51,300	Rp 41,200
75	Rp 132,000	Rp 114,700	Rp 94,700	Rp 78,300	Rp 63,700
90	Rp 205,800	Rp 177,400	Rp 147,000	Rp 120,600	Rp 98,000
110	Rp 348,100	Rp 301,300	Rp 248,800	Rp 204,200	Rp 165,200
125	Rp 451,900	Rp 388,300	Rp 320,200	Rp 263,300	Rp 213,100
140	Rp 530,300	Rp 457,800	Rp 378,000	Rp 310,800	Rp 251,000
160	Rp 778,100	Rp 666,600	Rp 551,600	Rp 453,000	Rp 365,000
180	Rp 1,035,200	Rp 887,000	Rp 732,600	Rp 601,600	Rp 485,500
200	Rp 1,386,000	Rp 1,188,800	Rp 982,100	Rp 806,400	Rp 650,800
225	Rp 1,982,300	Rp 1,700,200	Rp 1,403,000	Rp 1,152,700	Rp 928,200
250	Rp 2,438,800	Rp 2,097,600	Rp 1,730,600	Rp 1,421,200	Rp 1,145,100
280	Rp 3,329,600	Rp 2,729,500	Rp 2,253,900	Rp 1,849,100	Rp 1,490,000
315	Rp 5,061,500	Rp 4,349,500	Rp 3,589,900	Rp 2,945,300	Rp 2,372,100
355	Rp 6,801,900	Rp 5,844,300	Rp 4,823,700	Rp 3,958,500	Rp 3,187,800
400	Rp 8,203,440	Rp 7,046,340	Rp 5,813,430	Rp 4,770,045	Rp 3,842,370
450	Rp 11,483,640	Rp 9,854,145	Rp 8,136,450	Rp 6,670,125	Rp 5,369,175
500	Rp 15,518,790	Rp 13,318,725	Rp 10,988,250	Rp 9,015,195	Rp 7,257,075
560		Rp 18,154,500	Rp 14,975,625	Rp 12,285,000	Rp 9,888,375
630		Rp 25,727,940	Rp 21,226,800	Rp 17,407,740	Rp 14,009,100
710		Rp 37,332,960	Rp 30,794,400	Rp 25,257,120	Rp 20,324,640
800			Rp 43,968,960	Rp 36,061,200	Rp 29,019,060
900			Rp 64,915,200	Rp 53,233,110	Rp 42,834,330
1000			Rp 91,576,800	Rp 75,090,960	Rp 60,414,480

 Tee Equal PN16 Tee Equal PN12.5 Tee Equal PN10 Tee Equal PN8 Tee Equal PN6.3					
size (mm)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)	price/unit (Rp)
50	Rp 64,700	Rp 55,900	Rp 46,100	Rp 38,300	Rp 30,400
63	Rp 102,000	Rp 87,300	Rp 72,600	Rp 59,800	Rp 48,100
75	Rp 142,100	Rp 123,500	Rp 102,000	Rp 84,300	Rp 68,600
90	Rp 220,500	Rp 190,100	Rp 157,500	Rp 129,200	Rp 105,000
110	Rp 389,100	Rp 336,700	Rp 278,100	Rp 228,200	Rp 184,600
125	Rp 584,800	Rp 502,500	Rp 414,400	Rp 340,800	Rp 275,800
140	Rp 686,300	Rp 592,500	Rp 489,200	Rp 402,300	Rp 324,800
160	Rp 900,900	Rp 771,900	Rp 638,700	Rp 524,600	Rp 422,600
180	Rp 1,242,300	Rp 1,064,400	Rp 879,100	Rp 722,000	Rp 582,600
200	Rp 1,446,200	Rp 1,240,400	Rp 1,024,800	Rp 841,400	Rp 679,000
225	Rp 1,829,800	Rp 1,569,400	Rp 1,295,000	Rp 1,064,000	Rp 856,800
250	Rp 2,626,400	Rp 2,258,900	Rp 1,863,700	Rp 1,530,500	Rp 1,233,200
280	Rp 3,452,900	Rp 2,830,600	Rp 2,337,300	Rp 1,917,600	Rp 1,545,200
315	Rp 5,359,200	Rp 4,605,300	Rp 3,801,000	Rp 3,118,500	Rp 2,511,600
355	Rp 7,179,800	Rp 6,169,000	Rp 5,091,700	Rp 4,178,500	Rp 3,364,900
400	Rp 8,635,200	Rp 7,417,200	Rp 6,119,400	Rp 5,021,100	Rp 4,044,600
450	Rp 10,936,800	Rp 9,384,900	Rp 7,749,000	Rp 6,352,500	Rp 5,113,500
500	Rp 15,518,790	Rp 13,318,725	Rp 10,988,250	Rp 9,015,195	Rp 7,257,075
560		Rp 17,428,320	Rp 14,376,600	Rp 11,793,600	Rp 9,492,840
630		Rp 25,727,940	Rp 21,226,800	Rp 17,407,740	Rp 14,009,100
710		Rp 37,332,960	Rp 30,794,400	Rp 25,257,120	Rp 20,324,640
800			Rp 43,968,960	Rp 36,061,200	Rp 29,019,060
900			Rp 64,915,200	Rp 53,233,110	Rp 42,834,330
1000			Rp 91,576,800	Rp 75,090,960	Rp 60,414,480

 Activate
 Go to Settings

BIOGRAFI PENULIS



Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara yang lahir di Mojokerto, Jawa Timur pada tanggal 27 Februari 1996. Penulis mengenyam pendidikan dasar pada tahun 2002-2008 di SDN Banyulegi II. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Dawarblandong pada tahun 2008-2011. Pendidikan tingkat atas dilalui di SMAN 1 Sooko pada tahun 2011-2014. Penulis melanjutkan Pendidikan sarjana di Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan (FTSLK), ITS, Surabaya pada tahun 2014 dan terdaftar dengan NRP 3211440000018.

Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan (HMTL) dan telah berpartisipasi dalam berbagai kegiatan sebagai panitia Program kerja di HMTL, ITS. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten Laboratorium kimia lingkungan 2 dan TAPL. Berbagai pelatihan dan seminar nasional telah diikuti baik dalam bidang teknik lingkungan maupun bidang energi dalam rangka pengembangan diri. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi karya selanjutnya yang lebih baik dan penulis dapat dihubungi via email ririssugiarti05@gmail.com



PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN-ITS
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111. Telp: 031-5948886, Fax: 031-5928387

KTA-S1-TL-03 TUGAS AKHIR

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)

Periode: Genap 2017/2018

No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR KTA-02
Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing
Seminar Kemajuan Tugas Akhir

Hari, tanggal : Senin 30/04/2018

Nilai TOEFL 477

Pukul : 08.00 - 09.00

Lokasi : TL 102

Judul : Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto

Nama : Riris Sugarti

NRP. : 03211440000018

Topik : Perencanaan

Tanda Tangan

No./Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Seminar Kemajuan Tugas Akhir
1.	Penulisan : - Penggunaan titik dan koma - Batas margin
2.	Survey : - kuantitas, kontinuitas, kualitas
3.	F. Jam puncak $\Rightarrow \frac{Q_{maks}}{Q_{rata-rata}}$

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana
Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistensi kepada Dosen Pembimbing
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Pengarah dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut:

1. Dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir
2. Tidak dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir

Dosen Pembimbing

Alfan Purnomo, ST., MT.



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FORM FTA-03

KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Riris Sugarti
NRP : 3211190000018
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di Kecamatan Dewasrandong,
Kabupaten Mojokerto

No	Tanggal	Keterangan Kegiatan / Pembahasan	Paraf
1.	19-03-2018	Konsultasi hasil survey	<u>α</u>
2.	28-03-2018	- Proyeksi Penduduk dan fasilitas - menentukan kebutuhan air rencana	<u>α</u>
3.	12-04-2018	Perencanaan tahap 1 - penentuan daerah layanan - penentuan blok dan debit layanan - epanet	<u>α</u>
4.	17-04-2018	Perencanaan tahap 2 - penentuan daerah layanan - penentuan blok dan debit layanan	<u>α</u>
5.	20-04-2018	Draft laporan akhir	<u>α</u>
6.	11-05-2018	Berisi perhitungan jam puncak dan perbaikan penulisan	<u>α</u>
7.	5-06-2018	BOA, RAB dan Detail Junction	<u>α</u>
8.	26-06-2018	Draft TA	<u>α</u>

Surabaya,
Dosen Pembimbing

Alfan Purnomo, ST, MT



PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN FTLK-ITS
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN - ITS
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111. Telp: 031-5948886, Fax: 031-5928387

UTA-S1-TL-02 TUGAS AKHIR
Periode: Genap 2018/2019

Kode/SKS : RE141581 (0/6/0)
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-02
Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing
Ujian Tugas Akhir

Hari, tanggal : Kamis, 12 Juli 2018

Nilai TOEFL 477

Pukul : 08.00 - 10.00 WIB

Lokasi : TL-102

Judul : PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN DAWARBLANDONG,
KABUPATEN MOJOKERTO

Nama : RIRIS SUGIARTI

NRP. : 03211440000018

Topik : Perencanaan

Tanda Tangan

No./Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Ujian Tugas Akhir
1.	FAB diperbaiki misal: perpipaan <input type="checkbox"/> Penyediaan perpipaan <input type="checkbox"/> pemancangan perpipaan
2	Perubahan % pelayanan eksisting dan pengembangan

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana

Formulir ini harus dibawa mahasiswa saat asistensi kepada Dosen Pembimbing

Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut:

1. Lulus Ujian Tugas Akhir
2. harus mengulang Ujian Tugas Akhir semester berikutnya
3. Tugas Akhir dinyatakan gagal atau harus mengganti Tugas Akhir (lebih dari 2 semester)

Dosen Pembimbing

Alfan Purnomo, ST.,MT

